# VAMOS CONHECER JUNTOS O MARAVILHOSO MUNDO DA
# **SEGURANÇA ELETRÔNICA**

INDICE



# **INSTALADOR DE SEGURANÇA ELETRÔNICA**

# ELETROTÉCNICA PARA REFRIGERAÇÃO

A presente Apostila visa passar informações aos leitores a respeito de:

Leis que regem os circuitos elétricos e componentes empregadas em instalações elétricas residências e prediais, também com o intuito de capacitar os participantes do curso, para executar instalações elétricas, e como também a sua manutenção corretiva e preventiva.

Em nosso dia-dia utilizamos diversas formas de energia desde o instante que levantamos, tomamos um banho quente, assamos o pão na torradeira, passamos a roupa, ligamos uma TV em fim estamos rodeados de aparelhos eletroeletrônicos e estamos usando constantemente uma forma de energia que é essencial para as atividades no planeta, que tipo de energia estamos falando? Se você pensou em energia elétrica acertou.

A eletricidade se manifesta de diversas formas através de um efeito magnético, térmicos, luminosos, químicos e fisiológicos, como por exemplo: o aquecimento de uma resistência para esquentar a chapa de um ferro de passar (**energia térmica**) a luz de uma lâmpada (**energia luminosa**) a eletrolise da água (**energia química**) a contração de um músculo ao sofrer uma descarga elétrica (**efeito fisiológico**). A rotação de motor (**energia mecânica**).

Com base nestes exemplos podemos afirmar que a eletricidade não é criada e sim transformada e que a energia elétrica não pode ser destruída.

## 1. GERAÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA

Como já vimos à eletrostática é a área que estuda a eletricidade estática. Esta por sua vez, referiu-se as cargas armazenadas em um corpo, ou seja, a sua energia potencial.

Por outro lado, a eletrodinâmica estuda a eletricidade dinâmica que se refere ao movimento dos elétrons livres de um átomo para outro.

Para haver movimento dos elétrons livres de um corpo, é necessário aplicar nesse corpo uma tensão elétrica.

Essa tensão resulta na formação de um pólo com excesso de elétrons denominados pólos negativos e de outro com falta de elétrons denominados pólo positivo. Essa tensão é formada por uma fonte geradora de eletricidade.

***Fontes geradoras de energia elétrica***

A existência de tensão é fundamental para o funcionamento de todos os aparelhos elétricos. As formas geradoras são os meios pelos quais se pode fornecer a tensão necessária ao funcionamento desses consumidores.

Estas fontes geram energia elétrica de varias formas.

Por ação térmica;
Por ação dos ventos;
Por ação mecânica;
Por ação química;
Por ação magnética;

## -Geração elétrica por ação térmica

Uma Usina termoelétrica é uma instalação destinada a converter a energia de um combustível em energia elétrica. O combustível armazenado em tanques (**gás natural, carvão óleo, etc**) é enviado para a usina, para ser queimado na caldeira, que gera vapor a partir da água que circula por tubos em suas paredes.

O vapor é que movimenta as pás de uma turbina, ligada diretamente a um gerador de energia elétrica. Essa energia é transportada por linhas de alta tensão aos centros de consumo. O vapor é resfriado em um condensador, a partir de um circuito de água de refrigeração.

Essa água pode provir de um rio, lago ou mar, dependendo da localização da usina, e não entra em contato direto com o vapor que será convertido outra vez em água, que volta aos tubos da caldeira, dando início a um novo ciclo.

Como todo tipo de geração de energia causa impactos ambientais, com termeletricidade não é diferente: ela é a responsável pelo aumento do efeito estufa, o aquecimento demasiado da superfície terrestre, chuva ácida, etc, além de exigir muito dinheiro para a compra de combustíveis.

A queima de gás natural lança na atmosfera grandes quantidades de poluentes, além de ser um combustível fóssil que não se recupera.

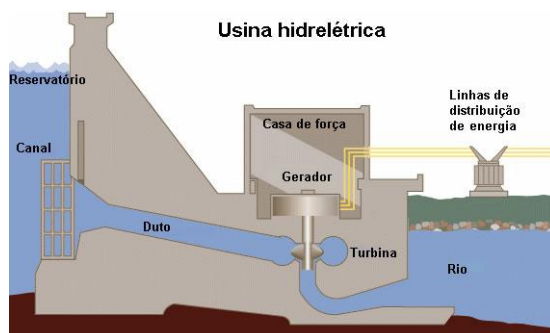
O Brasil lança por ano 4,5 milhões de toneladas de carbono na atmosfera, com as usinas termelétricas esse indicador chegará 16 milhões.

As termoelétricas têm a vantagem de podem serem instaladas mais próximas dos centros consumidores, diminuindo assim a extensão das linhas de transmissão, minimizando conseqüentemente as perdas ao longo dessas linhas, que poderiam chegar até a 16%.

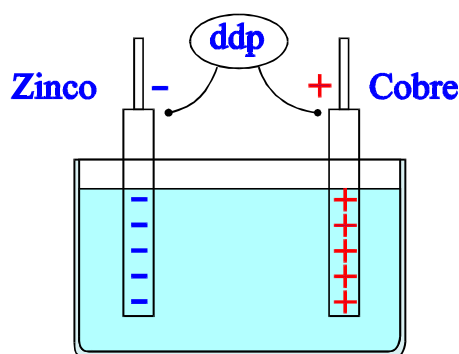
## -Geração elétrica por ação dos ventos (eólica)

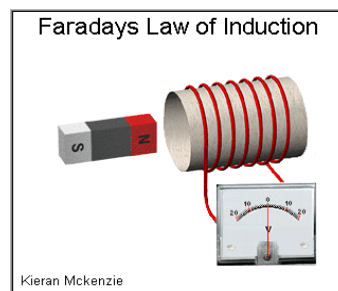
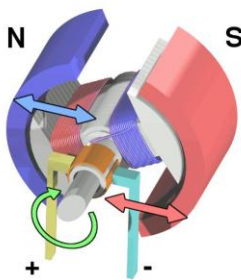
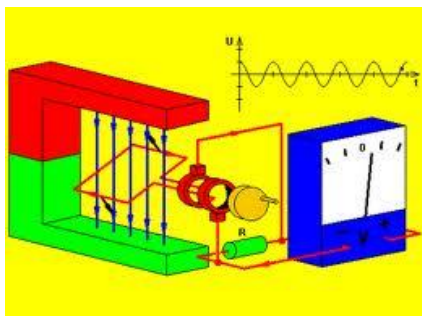
A energia eólica é a energia cinética resultante dos deslocamentos de massas de ar, gerados pelas diferenças de temperatura na superfície do planeta. Resultado da associação da radiação solar incidente no planeta com o movimento de rotação da terra, fenômenos naturais que se repetem. Por isso é considerada energia renovável.

## -Geração elétrica por ação mecânica

Na hidroelétrica que usa a água represada a certa altura, quando abrir as comportas, a força das águas fará com que gire uma turbina que por sua vês gerará uma tensão elétrica através da indução eletromagnética.

## -Geração elétrica por ação química

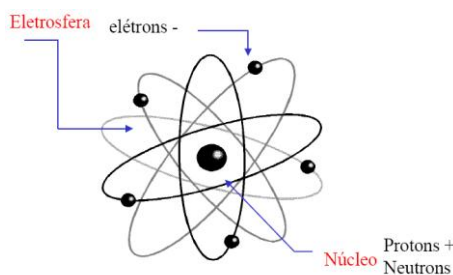
Outro meio de se obter eletricidade é por meio da ação química. Isso acontece da seguinte forma dois metais diferentes como cobre e zinco são colocados dentro de uma solução química (ou eletrólito) composta de sal ($H2O$ + Na CL) ou acido sulfúrico ($H2O + H2SO4$) constituindo-se de uma célula primária.

A reação química entre o eletrólito e os metais varia retirando os elétrons do zinco. Estes passam pelo eletrólito e vão se depositando no cobre. Dessa forma, obtém-se uma diferença de potencial, ou tensão, entre os bornes ligados no zinco (negativo) e no cobre (positivo).

## -Geração elétrica por ação magnética

O modo mais comum de gerar eletricidade em larga escala sem duvida é por efeito magnético. A eletricidade gerada por ação magnética é produzida quando um condutor é movimentado dentro do raio de ação de um campo magnético. Isso cria uma D.D.P que aumenta ou diminui com o aumento ou diminuição da velocidade do condutor ou da intensidade do campo magnético.

# 2. GRANDEZAS ELÉTRICAS FUNDAMENTAIS

## Tensão, Corrente, Resistência e Potência Elétrica

Se observarmos, veremos que estamos cercados de circuitos elétricos e equipamentos eletro-eletrônicos, em nossa casa, no trabalho, diversão, ou seja, são produtos que sem eles nossa vida sofreria uma grande transformação, ou até mesmo um caos. Todos esses equipamentos trazem a integridade das três grandezas fundamentais para o estudo da eletricidade, são elas a Tensão, a Corrente e a Resistência elétrica.

Recorremos à estrutura básica do átomo para início de nossa análise e estudos. O átomo e formado por um núcleo onde estão às cargas positiva (**prótons**) e as carga neutras (**nêutrons**); em órbita nas camadas orbitais se localizam os **elétrons** com carga negativa. Serão estes elétrons responsáveis pela corrente Elétrica que estudaremos.

## Carga Elétrica

Um corpo tem carga negativa se nele há um excesso de elétrons e positiva se há falta de elétrons em relação ao número de prótons. A quantidade de carga elétrica de um corpo é determinada pela diferença entre o número de prótons e o número de elétrons que um corpo contém. O símbolo da carga elétrica de um corpo é Q, expresso pela unidade Coulomb (C). A carga de um Coulomb negativo significa que o corpo contém uma carga de 6,24 x 1018 mais elétrons do que prótons.

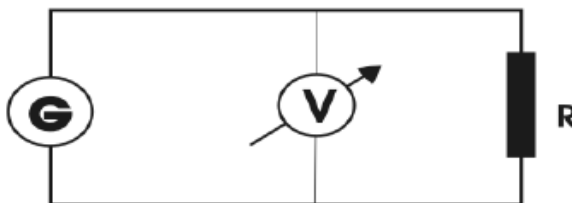
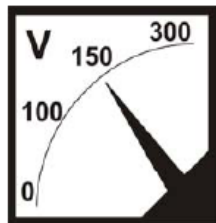
## -Tensão Elétrica (V)

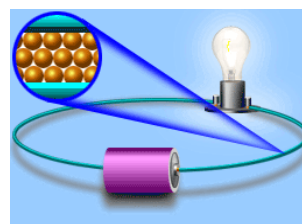
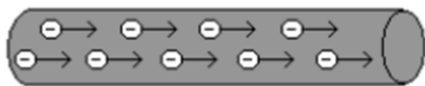
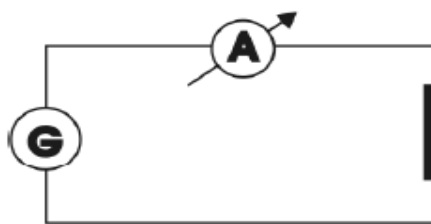
Graças à força do seu campo eletrostático, uma carga pode realizar trabalho ao deslocar outra carga por atração ou repulsão. Essa capacidade de realizar trabalho é chamada potencial.

Quando uma carga for diferente da outra, haverá entre elas uma diferença de potencial (E). A soma das diferenças de potencial de todas as cargas de um campo eletrostático é conhecida como força eletromotriz.

A diferença de potencial (ou tensão) ou força eletromotriz, tem como unidade fundamental o volt(V). Podemos afirmar para facilitar o entendimento que: diferença de potencial ou **tensão elétrica é uma força em forma de ddp capaz de mover cargas elétricas (elétrons) através dos condutores elétricos.**

O equipamento destinado a medida da diferença de potencial (ddp) é o voltímetro.

Nas figuras abaixo ilustramos o voltímetro, e a forma em que o mesmo é inserido no circuito (ligado em paralelo).

## -Corrente Elétrica (I)

Corrente (I) é simplesmente o fluxo de elétrons. Essa corrente é produzida pelo deslocamento de elétrons através de uma ddp (diferença de potencial) em um condutor. A unidade fundamental de corrente é o Ampère (A). 1 A é o deslocamento de 1 Coulomb de elétrons através de um ponto qualquer de um condutor durante 1 segundo. O fluxo real de elétrons é do potencial negativo para o positivo.

O equipamento destinado à medida de corrente elétrica é o amperímetro.

Acima temos: um aparelho para medir a corrente elétrica (amperímetro), e a forma em que o mesmo é inserido no circuito, em série com o consumidor a ser medido.

## -Resistência Elétrica (R)

Resistência é a oposição à passagem de corrente elétrica. É medida em ohms. Quanto maior a resistência, menor é a corrente que passa.

Os resistores são elementos que apresentam resistência conhecida bem definida. Podem ter uma resistência fixa ou variável. O instrumento destinado a medida de resistência elétrica é o Ohmímetro.

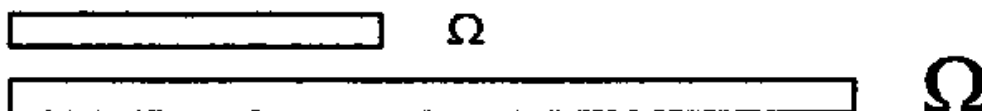
Estes equipamentos de medida estão agrupados num mesmo aparelho chamado Multímetro.

"A resistência elétrica de um condutor é diretamente proporcional à sua resistividade e ao seu comprimento, e inversamente proporcional à sua área de seção transversal". A resistividade é a resistência especifica de cada material, e a área de seção transversal é a área do condutor (bitola dada pelo fabricante).

## Fatores que influenciam na resistência elétrica dos materiais

Comprimento(L)

Ω

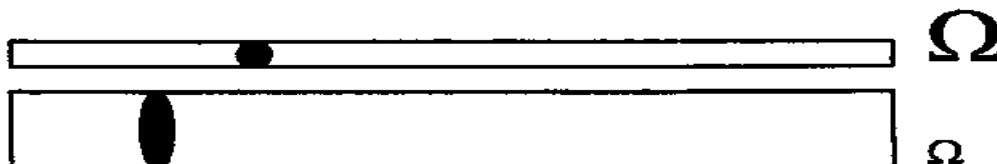
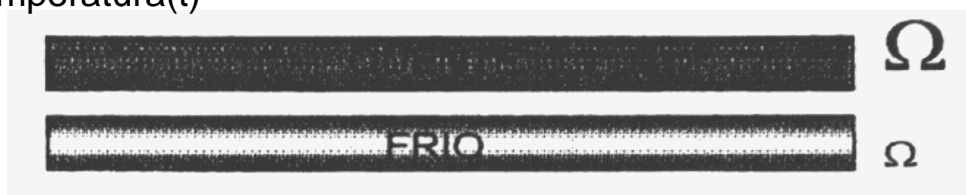
Ω

Seção transversal(s)

Ω

Ω

Temperatura(t)

Ω

FRIO Ω

VALORES DE RESISTIVIDA DOS MATERIAIS

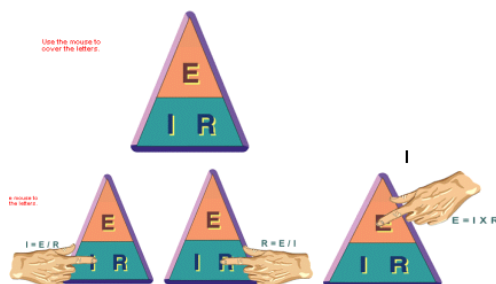
Ouro=0,015Ω Prata=0.016Ω Cobre=0.017Ω Alumínio=0.030 Ω

Fórmula decorrente da lei:

$$R = \rho . L / A$$

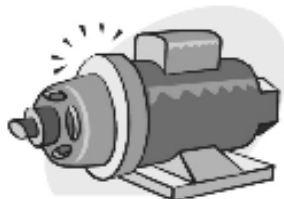
# Lei de Ohm

A intensidade da corrente elétrica em um circuito é diretamente proporcional à tensão elétrica e inversamente proporcional à resistência elétrica. A lei de ohm relaciona matematicamente as três grandezas elétricas. Veja as equações abaixo:

**Triangulo do REI**

# -Potência Elétrica (P)

Quando uma corrente elétrica circula através de resistores, especificamente, e nos condutores, em geral, esses sempre se aquecem. Neles ocorre conversão de energia elétrica em energia térmica. Essa energia térmica produzida, via de regra, é transferida para fora do corpo do resistor sob a forma de calor.

Podemos dizer, a potência elétrica é a grandeza que mede a rapidez em transformar a corrente elétrica do circuito em energia (trabalho).

Energia térmica

Energia mecânica

energia luminosa

A lâmpada é um transdutor de saída, convertendo energia elétrica em energia térmica e posteriormente em calor (parcela inútil e indesejável) e luz (parcela útil).

A maior ou menor quantidade de energia elétrica convertida em térmica num componente depende apenas de dois fatores: a resistência ôhmica do componente e a intensidade de corrente elétrica que o atravessam. Esses dois fatores são fundamentais para se conhecer a rapidez com que a energia elétrica converte-se em térmica.

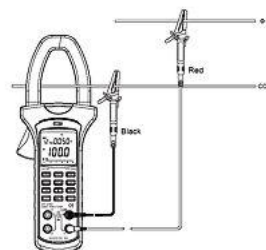
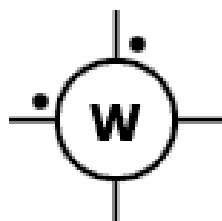
Em outras palavras, **a Potência Elétrica é o trabalho elétrico realizado por um determinado consumidor na unidade de tempo**. Sua unidade de medida padrão é o Watt (W).

A POTÊNCIA ELÉTRICA É O RESULTADO DA TENSÃO X CORRENTE

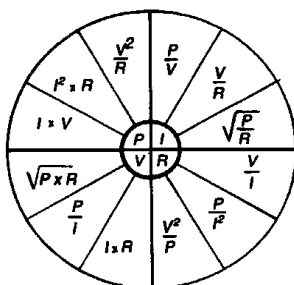
$$P = V \times I$$

O Valor da Potência elétrica influencia na quantidade de corrente elétrica que percorre um circuito elétrico. Desta forma podemos utilizar a equação abaixo para encontrar o valor da corrente.

$$I = P/V$$

INSTRUMENTO DE MEDIDA- **O WATÍMETRO**

## Energia Elétrica (J):

É a potência elétrica consumida por um tempo (kWh). No Sistema Internacional de medidas, a unidade de energia elétrica é o Joule (J).
A conta de consumo de eletricidade da sua residência vem nesta unidade, portanto J= kWh (Quilo Watt Hora)

**Resumo da Lei de Ohm**

# 3. TIPOS DE CORRENTES ELÉTRICAS

## -Corrente Contínua (CC OU DC)

É um tipo de corrente constante, ou seja, não muda de polaridade, de valor, e nem tão pouco de sentido.

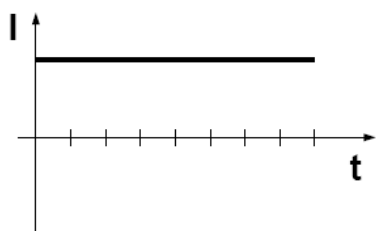



GRAFICO DA C.C

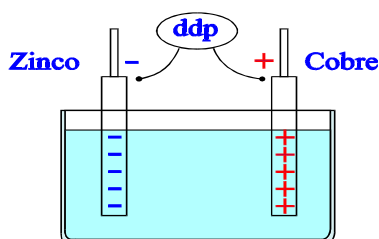
**Imagens ilustrativas de dispositivos que fornecem correntes contínuas**

FONTE C.C

## AS PILHAS

As pilhas são fontes geradoras de tensão usadas, por exemplo, em diversos aparelhos portáteis. Elas são constituídas basicamente por dois tipos de metais mergulhados em um preparado químico.

Este preparado químico reage com os metais retirando elétrons de um e levando para o outro. Um dos metais fica com potencial elétrico positivo e o outro fica com potencial elétrico negativo.

Entre os dois metais existe, portanto, uma ddp ou tensão elétrica, conforme mostrado na Fig.

Pela própria característica de funcionamento das pilhas, um dos metais torna-se positivo e o outro negativo. Cada um dos metais é denominado de pólo. As pilhas dispõem de um pólo positivo e um pólo negativo.

## Associação de pilhas e baterias

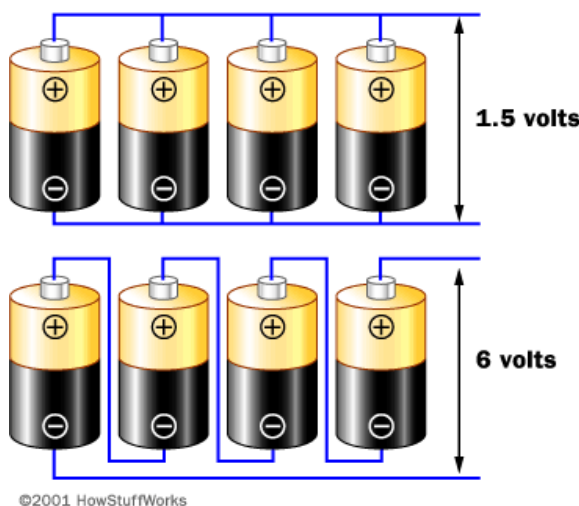
### Associação serie

Numa associação em série, duas pilhas são conectadas de forma que o pólo positivo de uma se ligue ao pólo negativo da outra e os pólos da extremidade estão livres para se conectarem ao circuito.

Nesta associação, a ddp é a soma do potencial individual de cada pilha, ou seja, 3.0 V e a corrente total "it" fornecida ao circuito tem valor igual às correntes que saem de cada pilha, nesta associação.

### Associação paralela

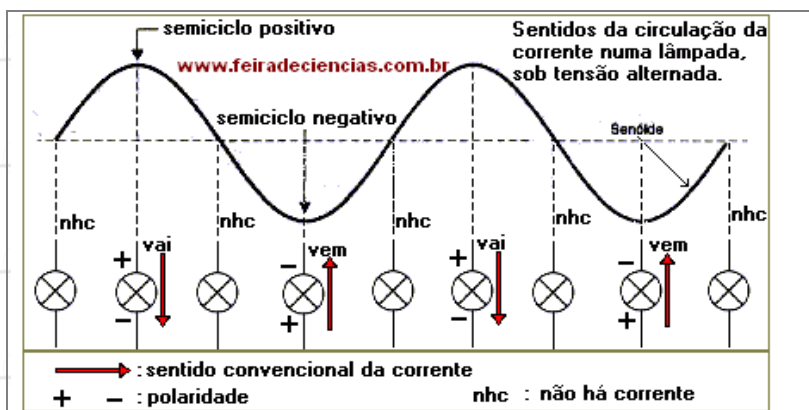
Numa associação em paralelo, duas pilhas são conectadas de forma que o pólo positivo de uma se ligue ao pólo positivo da outra e o mesmo acontece com os pólos negativos. E destes pólos saem as pontas que se ligarão ao restante do circuito.

Nesta associação, a ddp resultante da associação é igual em valor da ddp individual de cada pilha. A corrente elétrica total "it" fornecida ao circuito é dividida entre as pilhas de forma que somando-se a corrente que cada pilha fornece ao circuito se tem a corrente total consumida pelo circuito.
em paralelo.

Logo, estas associações possuem características distintas. Numa temos uma soma de potenciais e na outra um potencial constante. Ou seja, se num circuito for necessário um potencial alto, associa-se pilhas em série, e se num circuito for necessário um longo período de funcionamento, associa-se pilhas em paralelo.

## -Corrente Alternada (CA OU AC)

È um tipo de corrente inconstante,ou seja está mudando periodicamente de valor ,de polaridade e de sentido. As usinas geradoras de energia elétrica produzem tensão e corrente elétrica alternada.

É este tipo de tensão que encontramos nas tomadas de nossas residências e fábricas.

Abaixo temos:o símbolo do gerador A.C e o gráfico da C.A.

## Dispositivos que fornecem correntes alternadas

■NOBREAK

■INVERSOR

■ALTERNADOR

■GERADOR

# PROPRIEDADES DA C.A

## Freqüência

É o número de ciclos produzidos por segundo. A freqüência é o inverso do período (T). Período é o tempo necessário para se completar um ciclo, ou seja, é o tempo gasto pelo gerador elétrico para descrever uma volta completa (ciclo). A unidade de freqüência é o hertz (Hz) e a unidade do período é o segundo.

$$F = 1 / T \qquad\qquad T = 1 / F$$

F= freqüência (Hertz)
T = Período (Segundo)

No Brasil a freqüência é 60 Hertz. O instrumento utilizado para medir a freqüência é o Frequencimetro.

AS FIGURAS ABAIXO ILUSTRAM MODELOS DE FREQUÊNCÍMETRO

■Frequêncimetro de painel

■Multímetro digital com frequêncimetro

■Frequêncimetro de bancada

O Frequencimetro é ligado da mesma forma do voltímetro, ou seja, em paralelo.

## Valores de uma corrente alternada

**Valor de Pico (Vp):** é o valor máximo atingido pela onda senoidal.

Vp=Vef x 1.414

**Valor de Pico a Pico (Vp-p):** corresponde à variação entre o máximo valor positivo e o máximo valor negativo.

Vp-p = 2 x Vp

**Valor Eficaz (Vef):** é um valor que corresponde a 70,7% do valor de pico. É essa tensão que o voltímetro indica quando realizamos uma medição.

Vef=Vp x 0,707

**Valor Médio (Vm) :** é um valor que corresponde a 63,7% do valor de pico.

Vm = Vp x 0,637

# 4. Múltiplos e Submúltiplos

Estas unidades foram criadas para facilitar a interpretação dos valores altos ou baixos das grandezas elétricas, entretanto sem alterar a quantidade das mesmas.

Se for converter do maior para o menor deve-se multiplicar

| Tera T | Giga G | Mega M | Kilo K | Unidade PADRÃO | Mili m | Micro µ | Nano n | Pico p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$10^{12}$** | **$10^{9}$** | **$10^{6}$** | **$10^{3}$** | V-A-Ω-W | **$10^{-3}$** | **$10^{-6}$** | **$10^{-9}$** | **$10^{-12}$** |

Se for converter do menor para o maior deve-se dividir

Na regra acima a cada mudança de unidade, multiplicamos ou dividimos por mil conforme a conversão que desejamos realizar.

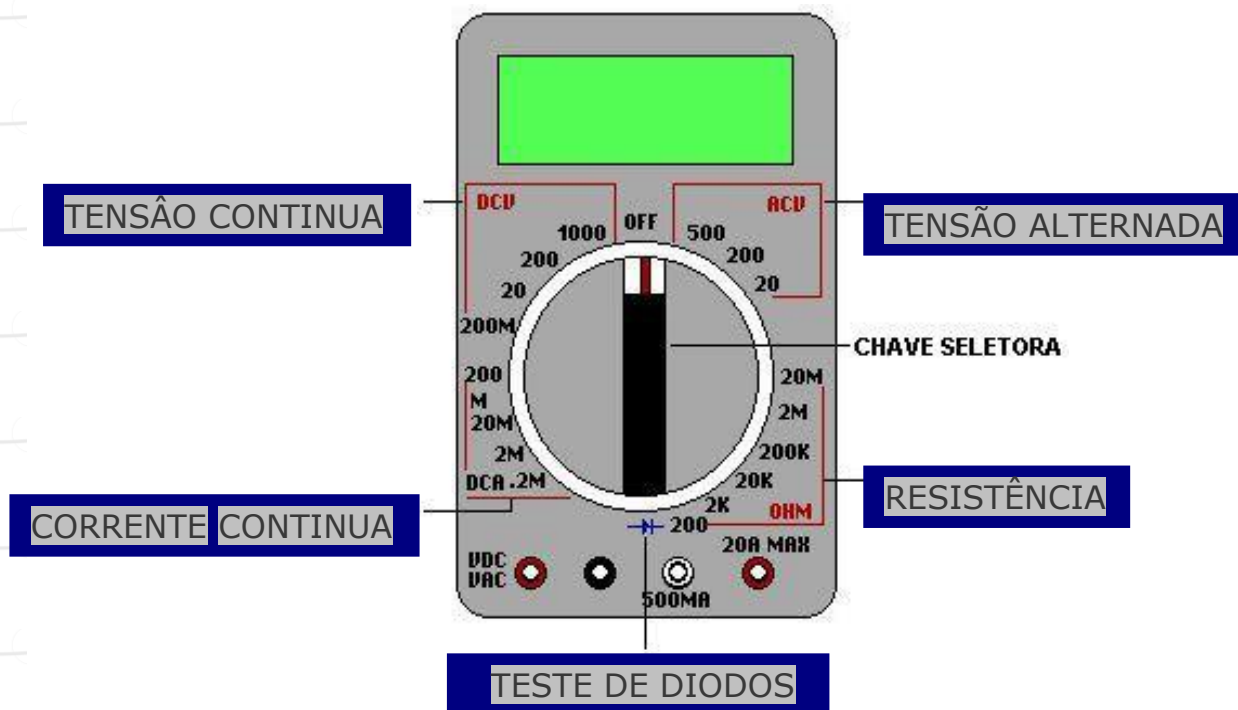
Ex.: para transformamos 1000v para 1KV devemos dividir 1000v por mil e teremos 1kv.

Exemplos de equivalências;

1000V=1kV
800mV=0,8V
1000A=1KA
1000W=1KW

13.8KV=13.800V
1KHZ=1000HZ
1800mA=1.8A
800mW=0,8w

# 5. Multímetro Digital

Possui um visor de cristal líquido o qual já indica o valor medido diretamente. Abaixo temos um exemplo deste tipo com as funções indicadas na chave seletora.

## Medidas elétricas com o multímetro digital

### -Medição de Tensão Contínua DCV

Coloque a chave na escala DCV mais próxima acima da tensão a ser medida. Ponha a ponta preta no terra ou qualquer outro ponto com potencial mais baixo(-) e a vermelha no ponto de tensão mais alta(+). A leitura será próxima ao valor indicado. Isto dependerá da precisão mo multímetro.

**-Medição de Tensão Alternada ACV**

Coloque a chave na escala ACV mais próxima e acima da tensão a ser medida. A maioria dos multímetros digitais só tem duas escalas ACV: até 200 V e até 750 V. Meça a tensão não se importando com a polaridade das pontas. A tensão alternada nos circuitos eletrônicos costuma ser medida na entrada da rede ou nos secundários do transformador de alimentação do mesmo.

**-Medição de Corrente Elétrica DCV e ACV**

Para usar o amperímetro, coloque a chave seletora na escala mais próxima e acima da corrente a ser medida. Para isto é necessário saber qual o valor da corrente que passa pelo circuito. Interrompa uma parte do circuito. Coloque a ponta vermelha no ponto mais próximo da linha de +B e a preta no ponto mais próximo do terra,porem no dia a dia do eletricista,a medição de corrente será realizada com um outro tipo de multímetro,chamado de alicate amperímetro.

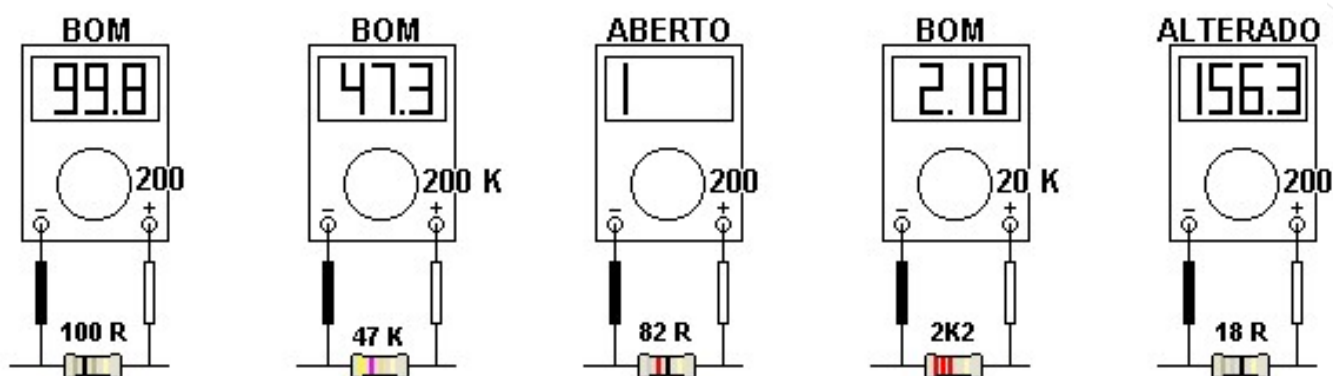
O alicate amperímetro é um multímetro que tem todas as funções de um multímetro comum, mas com algumas vantagens, um exemplo é a medição de corrente alternada e sem a necessidade de abrir o circuito, ou seja, sem a necessidade da corrente passar internamente no instrumento, o que poderia danificá-lo, devido a elevado campo magnético.

Mas como isso é possível?

È bem simples. O alicate amperímetro possue uma espécie de “garra” que “abraça” o condutor, quando há passagem de uma corrente elétrica num Condutor, ao redor do mesmo é formado um campo magnético. A “garra” nada mais é do que chapas de aço, essas chapas de aço funcionam como um transformador secundário.

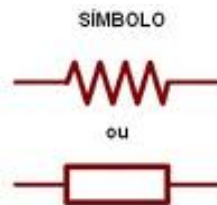
Que dependendo da intensidade do campo magnético induzido existe um circuito eletrônico que indica de quanto é o valor da intensidade da corrente elétrica, sem a necessidade de abrir o circuito.

**-Medição de Resistência Elétrica**

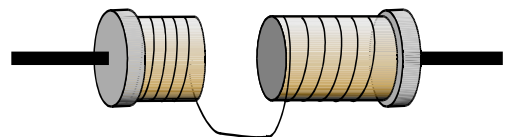
Escolha uma escala do ohmímetro mais próxima acima do valor do resistor a ser medido (200, 2K, 20K, 200K, 2M, 20M se houver). Meça o componente e a leitura deve estar próxima do seu valor. Este teste pode ser feito com bobinas, fusíveis, chaves, etc. Abaixo vemos o teste:

Testando a resistência de um chuveiro elétrico.

Atenção: antes de realizar este tipo de medição, desconecte o componente do circuito a fim de proteger o multímetro quanto ao recebimento de tensão em suas ponteiras e posteriormente no seu circuito interno.

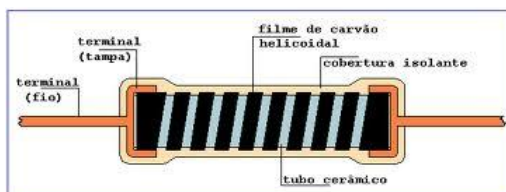
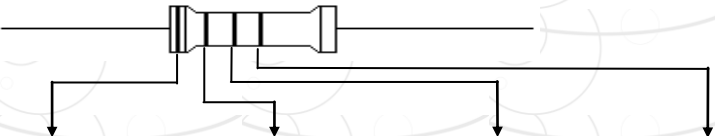
# 6. RESISTORES

Os Resistores são componentes que têm por finalidade oferecer uma oposição à passagem de corrente elétrica, através de seu material. A essa oposição damos o nome de resistência elétrica, que possui como unidade o ohm. Entretanto é possível também reduzir e dividir a tensão elétrica.

Os resistores fixos são comumente especificados por três parâmetros:
• O valor nominal da resistência elétrica;
• A tolerância, ou seja, a máxima variação em porcentagem do valor nominal;
• Máxima potência elétrica dissipada.

Exemplo: Tomemos um resistor de 1k . +/- 5% - O,33W, isso significa que possui um valor nominal de 1000 ohms ., uma tolerância sobre esse valor de mais ou menos 5% e pode dissipar uma potência de no máximo 0,33 watts.
Dentre os tipos de resistores fixos, destacamos os de:
• Fio
• Filme de carbono
• Filme metálico.

**-Resistor de fio:**
Consiste basicamente em um tubo cerâmico, que servirá de suporte para enrolarmos um determinado comprimento de fio, de liga especial para obter-se o valor de resistência desejado. Os terminais desse fio são conectados às braçadeiras presas ao tubo.

  

**-Resistor de filme de Carbono:**
Consiste em um cilindro de porcelana recoberto por um filme (película) de carbono. O valor da resistência é obtido mediante a formação de um sulco, transformando a película em uma fita helicoidal.

Esse valor pode variar conforme a espessura do filme ou a largura da fita. Como revestimento, encontramos uma resina protetora sobre a qual será impresso um código de cores, identificando seu valor nominal e tolerância.

Os resistores de filme de carbono são destinados ao uso geral e suas dimensões físicas determinam a máxima potência que pode dissipar.

**-Resistor de filme metálico:**
Sua estrutura é idêntica ao de filme de carbono, somente que, utilizamos uma liga metálica (níquel-cromo) para formarmos a película, obtendo valores mais precisos de resistência com tolerâncias de 1 % e 2%.

Código de cores para resistores

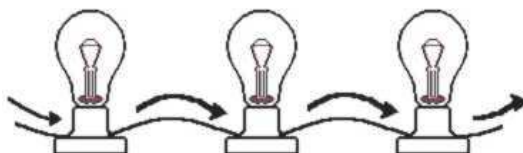
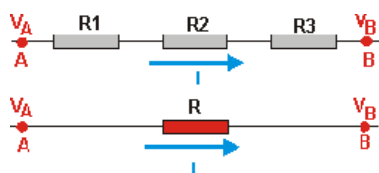
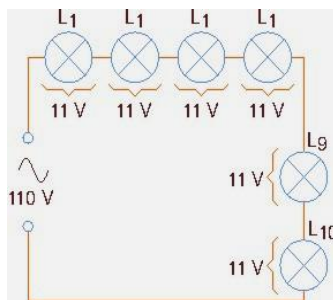
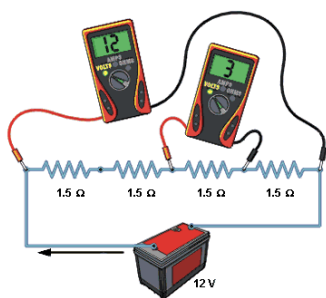
Os resistores são identificados pelo código de cores por isso o uso de faixas coloridas pintadas em seu corpo. Os resistores de película de carbono apresentam quatro faixas coloridas impressas em seu corpo, sendo que a 1º e 2º faixas indicam o 1º e 2º algarismos, a 3º o número de zeros, que deverá ser acrescido à direita dos dois primeiros algarismos e a 4º faixa indica a sua tolerância.

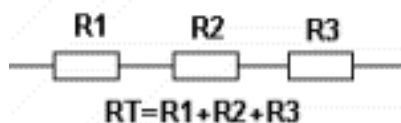
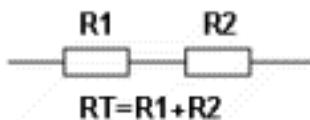
TABELA DE CÓDIGO DE CORES PARA RESISTORES DE 4 FAIXAS

| Cor | 1ª faixa Valor significativo | 2ª faixa Valor significativo | 3ª faixa Multiplicador | 4ª faixa Tolerância |
|---|---|---|---|---|
| Preta | - | 0 | x1 | - |
| Marrom | 1 | 1 | x10 | 1% |
| Vermelha | 2 | 2 | x100 | 2% |
| Laranja | 3 | 3 | x1.000 | - |
| Amarela | 4 | 4 | x10.000 | - |
| Verde | 5 | 5 | x100.000 | - |
| Azul | 6 | 6 | x1.000.000 | - |
| Violeta | 7 | 7 | x10.000.000 | - |
| Cinza | 8 | 8 | x100.000.000 | - |
| Branca | 9 | 9 | x1.000.000.000 | - |
| Prata | - | - | x0,01 | 10% |
| Ouro | - | - | x0,1 | 5% |

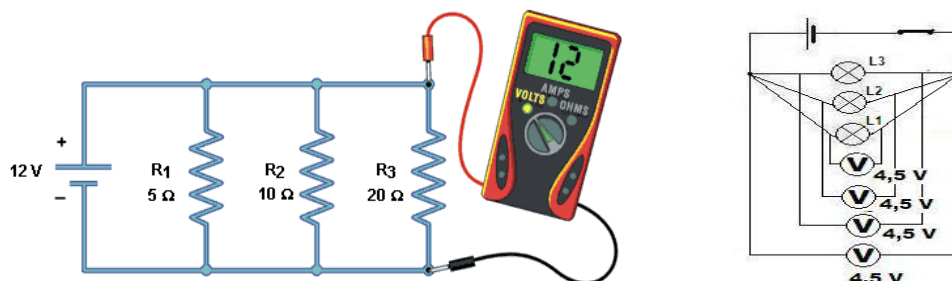
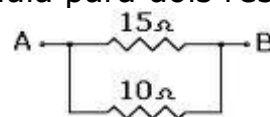
# Circuitos elétricos - associando resistores e lâmpadas

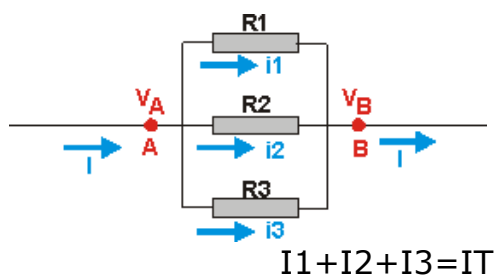
## -Associação Série

O um circuito série constatam-se as seguintes propriedades:
a) Todos os componentes são percorridos por corrente de mesma intensidade;

b) A soma das tensões sobre todos os componentes deve ser igual à tensão total aplicada;

Circuito serie com lâmpadas.

c) A resistência total da associação é igual à soma das resistências dos componentes individuais.

## -Associação Paralela

Em um circuito paralelo constatam-se as seguintes propriedades:

a) todos os componentes recebem um mesmo valor tensão elétricos;

b) a corrente total será dividida entre os componentes do circuito. Desta forma a soma das intensidades de corrente nos componentes individuais deve ser igual à intensidade de corrente total (IT).

I1+I2+I3=IT

c) a resistência total da associação é resultante do produto (multiplicação) das resistências dividido soma delas (CUIDADO: isso vale só é válido para 2 resistores em paralelo) veja o exemplo abaixo:

Formula para dois resistores

A — 15Ω — B
10Ω

$$R_T = R_{AB} = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

$$R_T = \frac{10\Omega \cdot 15\Omega}{10\Omega + 15\Omega}$$

$$R_T = \frac{150}{25} = 6\Omega$$

O valor da resistência equivalente de uma associação de resistores em paralelo é sempre menor que o resistor de menor valor.

Associando-se, por exemplo, um resistor de 120Ω em paralelo com um resistor de 100Ω, a resistência equivalente da associação será, obrigatoriamente menor que 100Ω.

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

Formula para dois ou mais resistores

Exemplo

Calcular a resistência equivalente da associação paralela dos resistores $R_1$=10Ω, $R_2$ = 25Ω e $R_3$ = 20Ω.

Solução :

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{25} + \frac{1}{20}} = \frac{1}{0{,}1 + 0{,}04 + 0{,}05} = 5{,}26\,\Omega$$

O resultado encontrado comprova que a resistência equivalente da associação paralela (5,26Ω) é menor que o resistor de menor valor (10Ω).

Formula para resistores de mesmo valor

Utilizada para Calcular a resistência equivalente de dois ou mais resistores de mesmo valor Ôhmico.

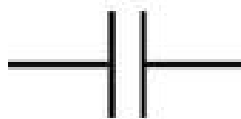
Exemplo: qual o valor da resistência equivalente de três resistores de 120Ω associados em paralelo.

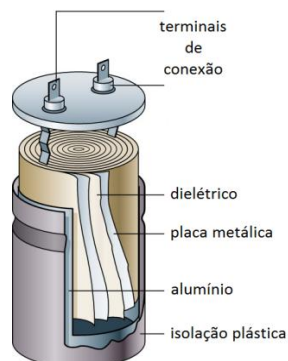
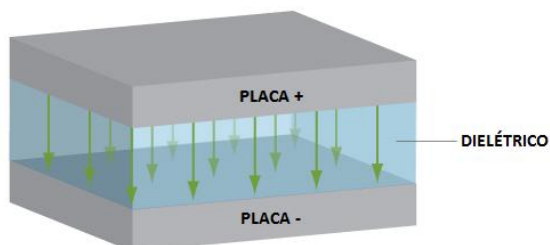
Solução :

$$R_{eq} = \frac{R}{n}$$

$$R_{eq} = \frac{120}{3} = 40\,\Omega$$

# 7. CAPACITORES

Os capacitores têm a função de armazenar cargas elétricas, em forma de campo eletrostático.
Características e propriedades dos capacitores
O capacitor é um componente basicamente formado por duas placas metálicas, separadas por um isolante chamado de dielétrico. O material de que é feito o dielétrico (material isolante colocado para separar as placas uma da outra) é quem define o nome do capacitor.
Ex: Dielétrico de mica= capacitor de mica; Dielétrico de plástico = capacitor de poliéster.

SIMBOLO

Veja abaixo, a constituição do capacitor

Como qualquer componente eletrônico, os capacitores apresentam características elétricas e mecânicas, através dos quais são especificados Abaixo veremos as mais importantes:

Capacitância (C) – É a propriedade (capacidade) dos capacitores armazenarem cargas elétricas. A unidade de capacitância é o FARAD, representada pela letra F e se define como a capacitância de reter uma carga de 1 coulomb (1C), quando é aplicada a tensão de 1 volt(1V).
Para as medidas usuais dos capacitores, utiliza-se geralmente o seu submúltiplo.

## Fatores que influenciam na capacitância

**A)Dimensões das placas** – Quanto maior a área das placas maior a capacidade de armazenamento de carga.

**B)Distância entre as placas** – Quanto menor à distância entre as placas, ou seja, quanto menor a espessura do dielétrico maior é a capacidade de armazenamento-Capacitância.

**C) Material de que é feito o dielétrico** – Quanto maior for a rigidez dielétrica do capacitor, maior será a capacitância.

**Tolerâncias –** A capacitância real de um capacitor deve ficar dentro dos limites de tolerância de fabricação, que pode ser tão baixa quanto 5% (capacitores de precisão) ou tão alta quanto 30%, como acontece com os capacitores eletrolíticos.

**Tensão de Isolação –** É a tensão máxima que pode ser aplicada ao capacitor sem que o mesmo seja danificado.

**Obs.** Não se deve submeter um capacitor a uma tensão acima da recomendada pelo fabricante. Sob pena de danificar e até furar o dielétrico e provocar fuga no capacitor. Em caso de substituição de componentes, a isolação do capacitor substituto poderá ser maior que a isolação do capacitor original, nunca  poderá ser menor.

## -CAPACITORES ELETROLÍTICOS

Os capacitores eletrolíticos são capacitores fixos cujo processo de fabricação permite a obtenção de altos valores de capacitância com pequeno volume.
A figura abaixo permite uma comparação entre as dimensões de um capacitor eletrolítico e um não eletrolítico de mesmo valor.

O símbolo dos capacitores eletrolíticos expressa a polaridade das armaduras.

## -CAPACITORES COM MULTÍPLA CAPACITÂNCIA

Existem ainda os capacitores múltiplos, que consistem em dois, três ou até mesmo quatro capacitores no mesmo invólucro, Em geral, nesses capacitores haverá um terminal comum a todos os capacitores.

Este tipo capacitor é geralmente utilizado para a partida, e controle de velocidade para motores de ventiladores de teto.

## Defeitos dos Capacitores.

Como todo e qualquer componente ou dispositivo, os capacitores estão sujeitos a apresentarem falhas, que descreveremos a seguir.

**Fuga –** ocorre quando existe falha no dielétrico permitindo a circulação da corrente entre as placas.

**Curto**

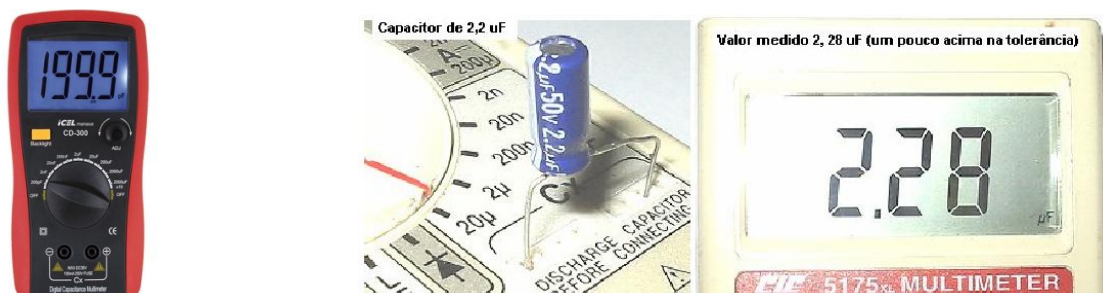
Parcial – O curto parcial é a condição em que, ao se medir a resistência ôhmica entre as placas do capacitor, encontramos um valor qualquer diferente de zero.
Total - O curto total é a condição em que ao se medir a resistência ôhmica entre as placas do capacitor, encontramos o valor igual a zero. Neste caso teremos uma corrente muito alta entre as placas do capacitor.

**Aberto –** Um capacitor se encontra aberto quando ao medirmos sua resistência ôhmica o valor encontrado é igual a ∞ (infinito).Este defeito poderá ocorrer devido ao desligamento de um dos terminais da placa correspondente.

**Alterado –** Um capacitor apresenta este estado de deficiência quando ao ser medido em um capacímetro a sua capacitância apresenta um valor diferente daquele que vem de fábrica.

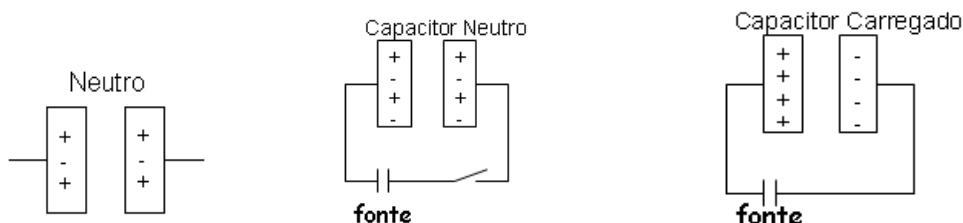
## Como testar capacitores como capacímetro.

Descarregue o capacitor, tocando um terminal no outro, escolha uma escala mais próxima acima do seu valor (independente dele ser comum ou eletrolítico) e coloque nos terminais do capacimetro (ou nas ponteiras do mesmo se ele tiver). A leitura deverá ser próxima do valor indicado no corpo.

Se a leitura for menor, o capacitor deve ser trocado. Veja na seguinte ilustração:

No caso dos capacitores eletrolíticos, podemos colocá-los no capacímetro em qualquer posição, conforme pode ser visto na afigura acima.

## O Capacitor em C.A e C.C

O capacitor em corrente contínua comporta-se como uma chave aberta. Permitindo a passagem da corrente elétrica apenas no momento da ligação, que é o período que ele está carregando.

Processo de Carregamento e Descarregamento do Capacitor

O capacitor em corrente alternada comporta-se como uma chave fechada permitindo a passagem da corrente elétrica constantemente, devido a inversão de polaridade o capacitor se carrega num semiciclo e descarrega-se no semiciclo seguinte. Esse processo de carga e descarga do capacitor em CA é realizado com uma resistência do capacitor a inversão de polaridade a essa resistência dá-se o nome de reatância capacitiva.

## Reatância Capacitiva

É a oposição do capacitor a passagem da corrente alternada (CA). O símbolo que representa a reatância Capacitiva é o (Xc) e é medido em ohms.

Onde,

$$X_c = \frac{1}{2 . \pi . F . C}$$

F – Freqüência (Hz)
C – Capacitância (F)
Xc – Reatância Capacitiva (ohms)

O Dielétrico é submetido a solicitações alternadas, pois variam de sinal rapidamente e sua polarização muda com o mesmo ritmo. Se a freqüência aumenta, o Dielétrico não pode seguir as mudanças com a mesma velocidade com que ocorrem, e a polarização diminui o que acarreta uma redução da capacitância.

Com as Tensões Alternadas, produzindo o fenômeno de sucessivas cargas e descargas, verifica-se uma circulação de corrente, embora esta não flua diretamente pelo Dielétrico.

Assim, chega-se a uma das principais aplicações dos capacitores: a de separar a Corrente Alternada da Corrente Contínua, quando estas se apresentam simultaneamente.

**Tensão e corrente num capacitor**

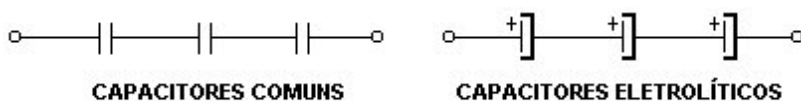
Em geral: O capacitor comporta-se como um Circuito Aberto em Corrente Contínua e como uma Resistência Elétrica em Corrente Alternada.

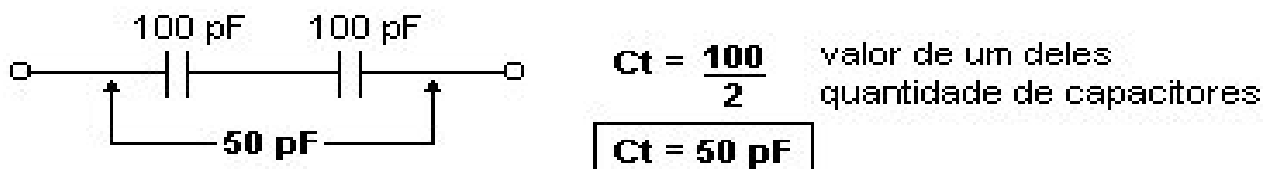
CONCLUSÃO

Submetido ao sinal contínuo (invariável), o capacitor se carrega e a corrente cessa rapidamente (ocorre o "bloqueio"); submetido ao sinal alternado (variável), sempre há corrente no circuito.

## Associações de Capacitores

Assim como fazemos com resistores, os capacitores também podem ser interligados para obtermos um determinado valor de capacitância. Podemos ligar os capacitores em série ou em paralelo, como veremos abaixo:

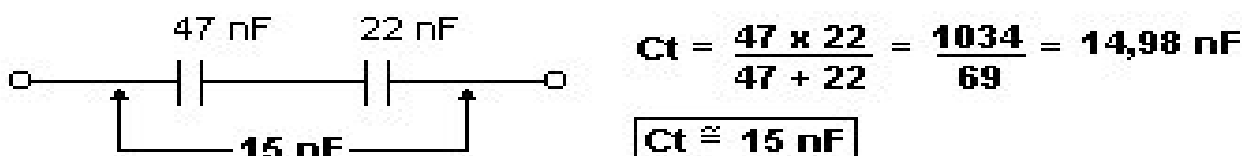
**Associação em série -** Os capacitores são ligados no mesmo fio, um após o outro, como podemos ver abaixo:

Para calcular a capacitância equivalente do circuito em série, o processo é o mesmo da associação de resistores em paralelo, ou seja, usamos duas regras:

**a. Valores iguais** - Basta dividir o valor de um dos capacitores pela quantidade de peças, como vemos abaixo:

**b. Valores diferentes -** Multiplique o valor dos dois e divida pela soma do valor dos mesmos. Veja abaixo:

47 nF 22 nF

15 nF

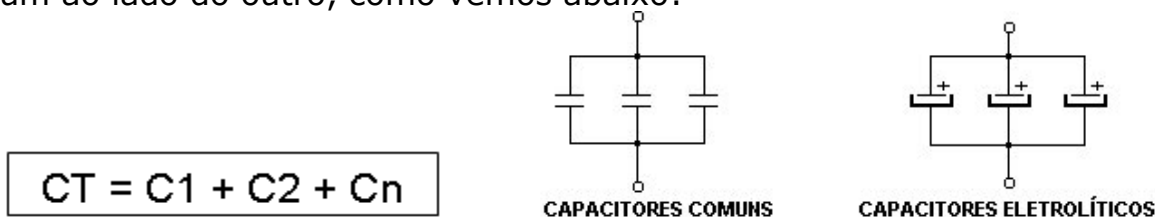
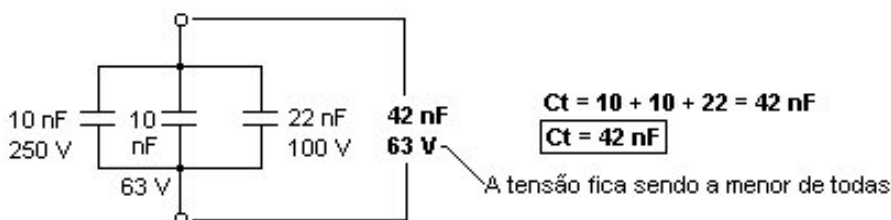
$$Ct = \frac{47 \times 22}{47 + 22} = \frac{1034}{69} = 14{,}98\ nF$$

$$Ct \cong 15\ nF$$

A regra é a mesma para os capacitores eletrolíticos, mesmo que eles estejam ligados em oposição formando um capacitor não polarizado e qualquer unidade que eles estejam usando, porém a unidade usada para todos os capacitores deve ser a mesma. As tensões de trabalho dos capacitores se somam na associação em série.

**2. Associação em paralelo -** Os capacitores são ligados aos mesmos pontos, um ao lado do outro, como vemos abaixo:

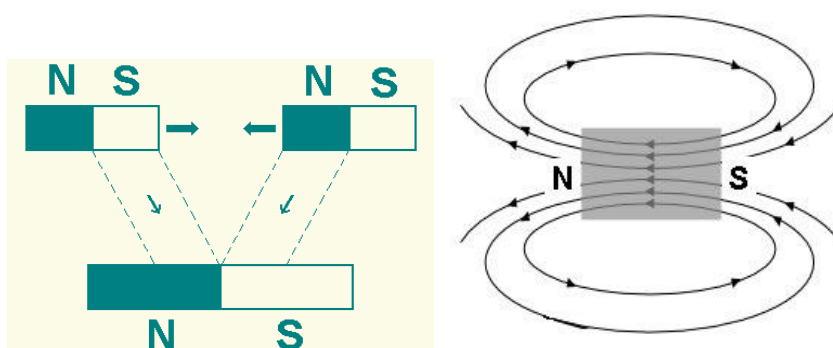
$$CT = C1 + C2 + Cn$$

CAPACITORES COMUNS

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

Para calcular a capacitância equivalente deste circuito, basta somar o valor dos capacitores e a tensão de trabalho corresponde à menor de todos os capacitores. Veja abaixo:

# 8. MAGNETISMO

O magnetismo é uma forma de energia cuja principal propriedade é atrair outros corpos. Os corpos que possuem o magnetismo são chamados de ímãs. **Os imãs podem ser naturais ou artificiais.**

**Ímãs naturais –** São compostos de ferro conhecidos como magnetita, encontrados com certa facilidade na natureza.

**Ímãs artificiais -** São ímãs produzidos pelo homem. Existem hoje ímãs artificiais tão poderosos que, trabalhando em conjunto com guindastes, conseguem levantar até carros.

Os ímãs também podem ser classificados como temporários ou permanentes. Um ímã é permanente quando as propriedades magnéticas adquiridas pelo corpo são mantidas por toda a sua existência. Por outro lado um ímã é temporário quando as propriedades magnéticas adquiridas pelo corpo são perdidas em pouco tempo.

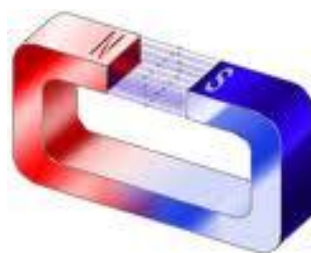
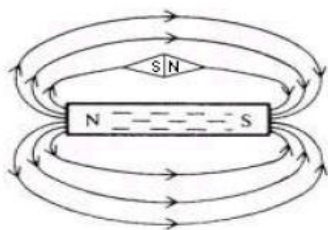
## -IMANTAÇÃO OU MAGNETIZAÇÃO

É o ato de fazer com que um corpo apresente propriedades magnéticas. Existem vária formas de se imantar um corpo, sendo talvez a mais fácil de todas, imantação por aproximação. Quando aproximarmos um corpo magnético de um ímã, o corpo adquirir propriedades magnéticas, tornando-se, deste modo, um ímã temporário.
Uma experiência simples pode ser feita para provar este fenômeno: encoste a ponta de uma chave
De fenda em um ímã e depois a aproxime de um parafuso. Você verá que a chave de fenda irá atrair o parafuso. Isso ocorreu por que a chave de fenda foi imantada, ou seja, adquiriu propriedades magnéticas.

## -CAMPO MAGNÉTICO

É a região ou matéria onde são observadas as propriedades magnéticas. Graficamente, o campo magnético é representado por linhas que nós chamamos de LINHAS DE FORÇA.

Um ímã possui extremidades (ou pólos) norte e sul, tendo sido convencionado que as linhas de força saem sempre da extremidade norte e entram na extremidade sul do ímã. Veja na figura a seguir como as linhas de força se difundem em um ímã em forma de barra.

Observe como a agulha da bússola indica a direção e o sentido das linhas de força do campo magnético. Isso acontecerá sempre que uma bússola for colocada dentro de um campo magnético.

### -ATRAÇÃO E REPULSÃO ENTRE ÍMÃS

Quando aproximamos pólos iguais de dois ímãs, haverá repulsão entre eles. Veja a experiência a seguir, onde um ímã em forma de barra foi colocado sobre dois lápis. Ao aproximarmos do seu pólo sul o pólo sul de outro ímã, observamos que o ímã sobre os lápis começa a se deslocar devido a repulsão que existe entre pólos de mesmo nome.

Da mesma forma, se nós aproximarmos os pólos de nomes diferentes de dois ímãs, veremos que haverá uma atração entre eles. A figura a seguir mostra que o pólo sul do ímã sobre o lápis será atraído pelo pólo norte do outro ímã. Isto ocorre porque pólos de nomes diferentes se atraem.

**COMPORTAMENTO DAS SUBSTÂNCIAS EM RELAÇÃO AO MAGNETISMO**

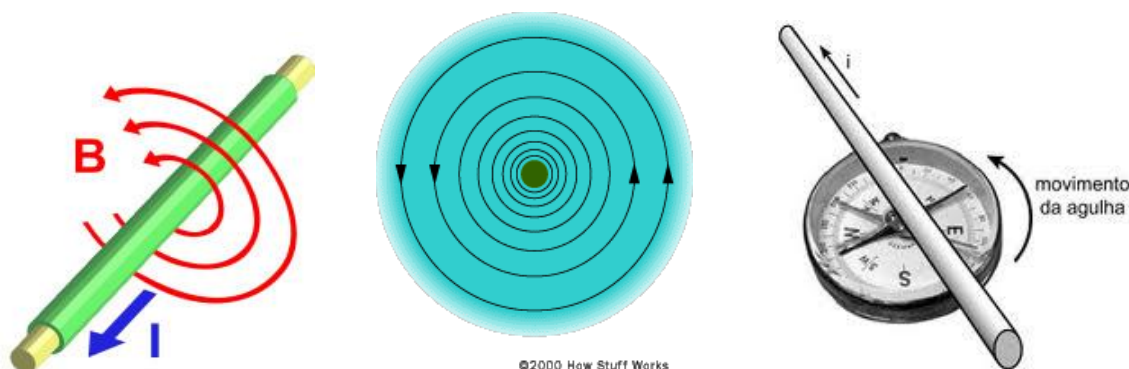
**Substâncias Ferro magnéticas -** São substâncias que se imantam de forma intensa. Como exemplo de substâncias ferromagnéticas pode citar o Ferro, o Cobalto e o Níquel.

**Substâncias Paramagnéticas -** São substâncias que se imantam de forma pouco intensa. Alumínio, Cromo, Estanho e Ar são exemplos de substâncias paramagnéticas.

**Substâncias Diamagnéticas –** São substâncias que enfraquecem o campo magnético ao qual são submetidas. Cobre Zinco, Mercúrio, Chumbo e Água são exemplos de substâncias com esta característica.

# 9. Eletromagnetismo

O que é eletromagnetismo?

É a produção de fenômenos magnéticos a partir da corrente elétrica, ou seja, a partir de fenômenos elétricos.
Quando um condutor é percorrido por uma corrente elétrica,surgirá ao seu redor um campo magnético oriundo da passagem da corrente elétrica.

- E para que serve o eletromagnetismo?

O eletromagnetismo serve para produzir energia elétrica a partir do movimento do motor do carro, por exemplo.

- E como funciona?

Quando ligamos um automóvel o motor vai girar (independentemente de o automóvel estiver se movendo ou não).

Existe uma correia que faz o rotor do alternador ou o dínamo girar e através da variação do fluxo eletromagnético (que pode ser feito ao movimentarmos um ímã próximo a uma bobina), vai aparecer uma tensão, que chamaremos de tensão induzida.

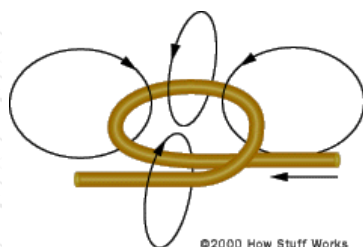
- Mas o que é um dínamo e um alternador?

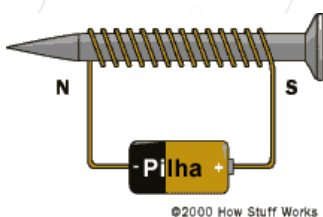
**Dínamo:** gerador de tensão continua;
**Alternador:** gerador de tensão alternada.

- Onde é utilizado esse tal de eletromagnetismo?

Toda energia elétrica que chega a nossa residência é produzida a partir do eletromagnetismo. Deu para sentir a importância do eletromagnetismo.

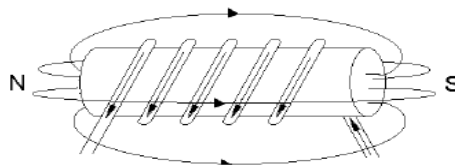
## -CAMPO MAGNÉTICO EM ESPIRAS (Bobina ou indutor)

Um indutor é um componente eletrônico muito simples, constituído por uma bobina de material condutor, por exemplo, fio de cobre. Entretanto, pode-se fazer algumas coisas bem interessantes devido às propriedades magnéticas de indutor (bobina). Pode ser criado, um tipo de imã utilizando-se desta propriedade magnética da bobina, O componente criado chama-se eletroímã. Devido ao fato de que o campo magnético ao redor de um fio é circular e perpendicular a ele, uma maneira fácil de amplificar esse campo magnético é enrolar o fio como uma bobina, como mostrado abaixo:

Campo magnético de uma volta

Por exemplo, se você enrolar o seu fio ao redor de um prego 10 vezes (10 espiras), conectar o fio à pilha e trazer uma extremidade do prego perto da bússola, você vai descobrir que ele exerce um efeito muito maior sobre a bússola. Na verdade, o prego se comporta da mesma maneira que um ímã em barra.

Um eletroímã simples

No entanto, o ímã existe somente quando houver corrente fluindo da pilha. Você acabou de criar um eletroímã e vai descobrir que este ímã tem a capacidade de içar pequenos objetos de aço como clipes de papel, grampos e tachinhas.

O que acontecerá se as espiras forem aproximadas umas das outras? Isso mesmo, será formado um único campo magnético, com as linhas de força passando por dentro das espiras e retornando por fora.

Observe na figura a seguir a semelhança deste campo magnético com o campo magnético de um ímã em forma de barra.

- Mas o que é uma bobina?

Uma bobina nada mais é do que muitos metros de fio enrolado num núcleo (local que serve como base para enrolar os fios, que pode ser uma barra de ferro, por exemplo), cada volta desse fio nós chamamos de espira e um conjunto de espiras forma uma bobina.

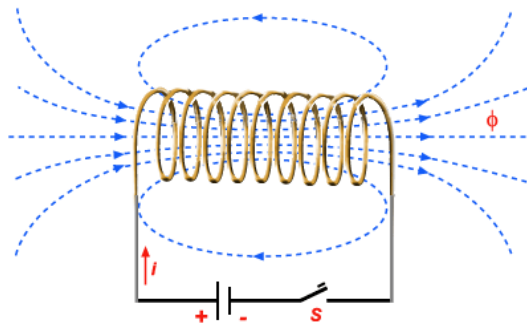
**SÍMBOLO DO INDUTOR**

Como já foi dito anteriormente, o indutor é um solenóide ou bobina que foi projetado para fazer uso de sua indutância. Os indutores encontrados no mercado normalmente são especificados em mili Henry (mH) ou micro Henry (µH). Sua utilização é bastante ampla em circuitos elétricos e também eletrônicos, principalmente aqueles usados em telecomunicações.

Vejamos algumas características das bobinas:

# -INDUTÂNCIA

É uma propriedade que caracteriza o fato de uma bobina induzir em si uma tensão sempre contrária à tensão aplicada na mesma. Essa tensão contrária é conhecida como força contra eletromotriz (fcem).
Se a corrente elétrica varia de intensidade, o campo magnético em torno do condutor também varia.

Como o condutor está submetido ao Campo magnético variável (devido a variação da corrente elétrica que o percorre) aparecerá em seus terminais uma tensão induzida.

É importante ressaltar que a indutância só e manifesta se a corrente que passa pelo condutor varia. Isso significa que quando a corrente que passa pelo condutor é contínua e constante, a indutância não se manifesta.
A tensão induzida em um condutor percorrido por uma corrente elétrica é uma resposta oferecida por ele as variações de intensidade de corrente elétrica, devido a sua característica em se opor a tais variações. É por isso que a indutância só se manifesta quando a corrente varia.

A indutância é uma grandeza física e como toda grandeza física tem um símbolo e uma unidade de medida. O símbolo da indutância é o L e a unidade de medida é o Henry representado pela letra H. Mas, o Henry é uma grandeza muito grande sendo mais comum a utilização de seus submúltiplos, como o mH e micro H.

Quando passa corrente elétrica no fio da bobina, ela produz um campo magnético (igual ao de um ímã). Se a corrente for alternada, o campo produzido também será alternado e induzirá outra tensão na bobina.

Esta tensão fica em oposição à tensão aplicada. Desta forma as bobinas dificultam a passagem da corrente alternada num circuito. Essa dificuldade dá-se o nome de Reatância Indutiva, que o contrário da reatância capacitiva.

**Obs:** Só vai haver indutância quando houver um fluxo de campo magnético variável, ou seja, com tensão continua pulsante ou alternada.

## Fatores que influenciam na indutância

A indutância depende de vários fatores entre os quais destacamos:

Número de espiras;
Espaçamento entre as espiras;
Secção do fio;
Secção do núcleo;
Tipo de enrolamento.

**Reatância Indutiva**

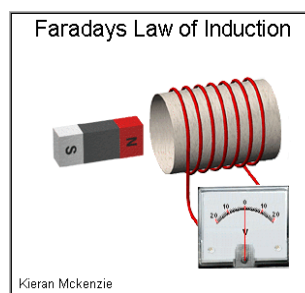
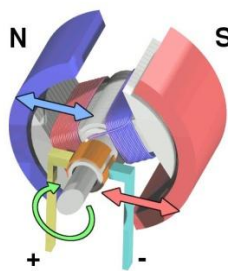
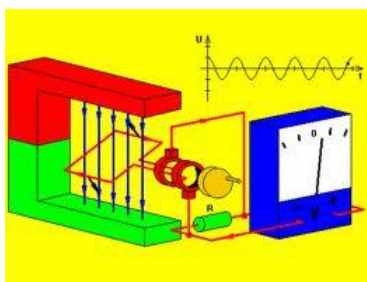
É a oposição do indutor a passagem da corrente alternada (CA). O símbolo que representa a reatância indutiva é o ($X_L$) e é medido em ohms.

$$XL=2.\pi.F.L$$

XL = Reatância capacitiva
f = Freqüência
L = Indutância
π = 3,14

**-FORÇA ELETROMOTRIZ INDUZIDA (FEM)**

Sempre que um condutor se movimentar dentro de um campo magnético, aparecerá em seus terminais uma DDP. Esta DDP é chamada de FORÇA ELETROMOTRIZ INDUZIDA e o fenômeno em questão é chamado de INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA. O mesmo acontecerá se o condutor se mantiver em repouso dentro de um campo magnético variável.

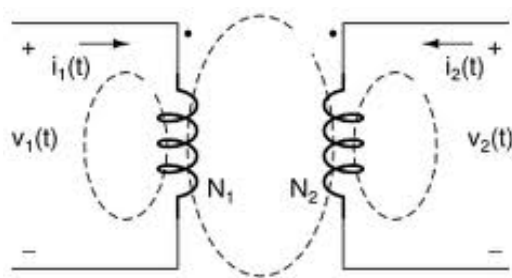
Uma DDP também aparecerá nos terminais de um condutor em repouso se um ímã for aproximado e afastado do mesmo.

Destas três situações nós podemos concluir que: para que apareça uma DDP nos terminais de um condutor, tem de haver um movimento relativo entre o condutor e o campo magnético, ou seja, as diversas linhas de força do campo magnético têm de atravessar o condutor.

O que ocorre dentro do condutor que resulte na DDP?

É de nosso conhecimento que os elétrons são pequeníssimos ímãs e que os mesmos, estando livres, movimentam-se aleatoriamente dentro do condutor. Ao ser atravessado pelas linhas de força do campo, os elétrons livres são obrigados a se deslocar para uma das extremidades do condutor. A extremidade do condutor para onde os elétrons se deslocam será a polaridade negativa da DDP, a outra extremidade do condutor será a positiva.

**-INDUTÂNCIA MÚTUA**

Suponha que dois condutores sejam colocados lado a lado e uma corrente variável é feita passar por um deles. Se as linhas de força do campo magnético produzido pela corrente corta o outro condutor, aparecerá nele uma fem. O mesmo acontecerá se, ao invés de condutores, forem dois indutores colocados lado a lado. Este fenômeno é conhecido como indutância mútua.

Este é o princípio de funcionamento de um dispositivo chamado transformador, de grande aplicação em circuitos elétricos e eletrônicos.

## Associação de indutores

Assim como os resistores e capacitores, os indutores podem ser associados obtendo assim indutâncias equivalentes. As associações podem ser série e paralelo.

**ASSOCIAÇÃO SÉRIE**

A L1 L2 Ln B

$$Leq = L1 + L2 + Ln$$

A Leq B

**ASSOCIAÇÃO EM PARALELO**

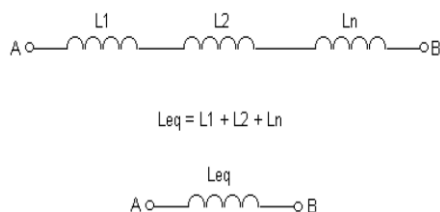
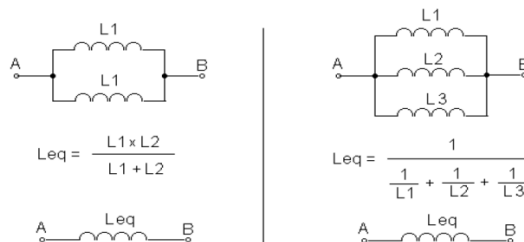
A L1 L1 B

$$Leq = \frac{L1 \times L2}{L1 + L2}$$

A Leq B

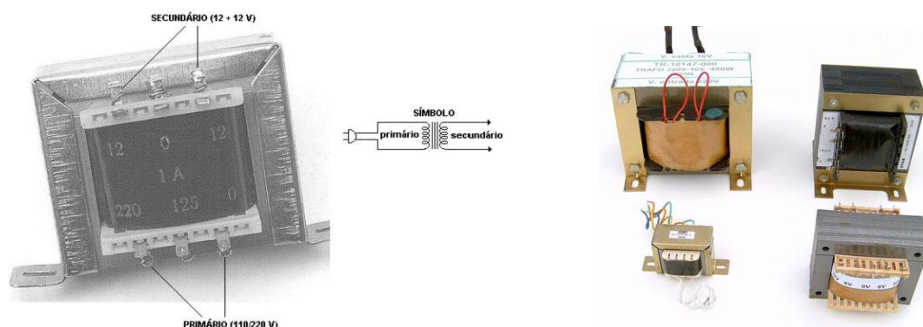
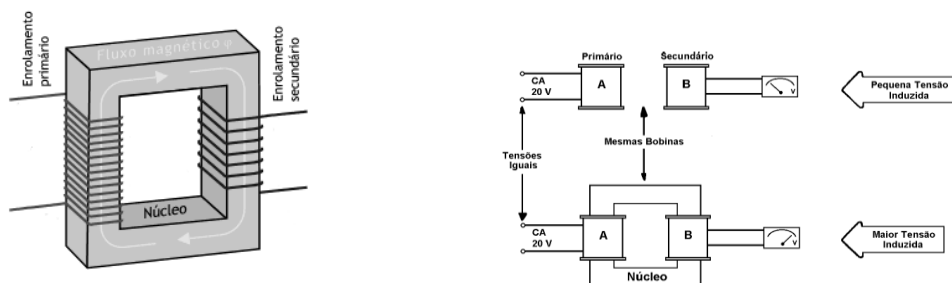
A L1 L2 L3 B

$$Leq = \frac{1}{\frac{1}{L1} + \frac{1}{L2} + \frac{1}{L3}}$$

A Leq B

**TESTE DE BOBINAS** (INDUTORES)

Em X1, medir os terminais da bobina e o ponteiro deve mexer. Se não mexer, a bobina está aberta (interrompida). Veja abaixo o estado das bobinas testadas:

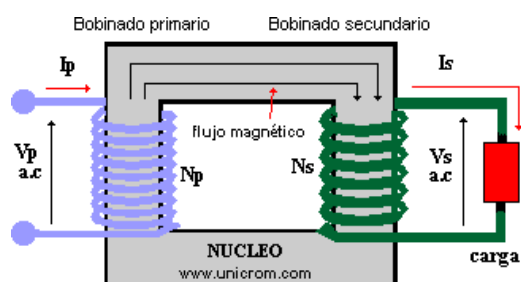
# 10. Transformadores

Os transformadores são componentes capazes de aumentar ou diminuir uma tensão e uma corrente através do eletromagnetismo que flui por suas espiras quando energizadas. O transformador é um dispositivo que permite elevar ou abaixar
os valores de tensão ou corrente em um circuito de CA.

Todo o fluxo magnético é conduzido pelo núcleo.

A aplicação de uma corrente variável com o tempo em uma das bobinas gera um fluxo magnético que, por sua vez, induz uma tensão na outra conforme lei de Faraday.

A bobina que recebe a corrente é denominada bobina ou enrolamento primário.

Na bobina ou enrolamento secundário, está presente a tensão induzida.
Transformadores práticos costumam ter apenas um enrolamento primário, mas podem ter mais de um secundário.

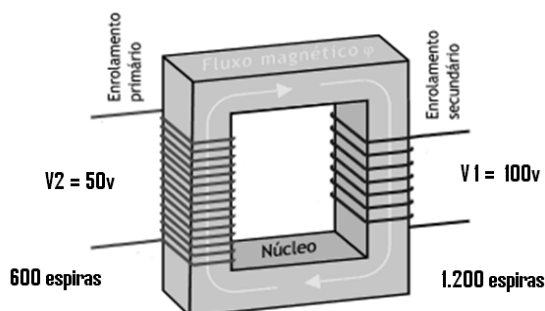
**Relação do transformador**

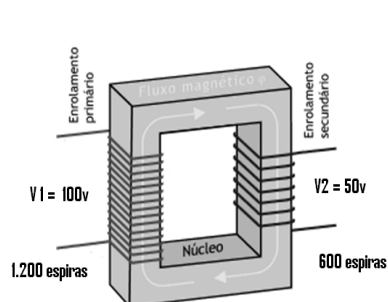
Quando aplicamos uma tensão alternada na bobina de entrada, denominada "primário", induzirá uma tensão no secundário, cujo valor dependerá da relação entre o número de espiras das duas bobinas e do valor da tensão aplicada ao Primário. Assim, se a bobina de saída tiver o dobro do número de espiras da entrada, a tensão de saída será dobrada,
Da mesma forma, se tiver metade do número de espiras, a tensão será reduzida à metade.

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P}$$

## Tipos de transformador quanto à relação de transformação

Quanto à relação de transformação os transformadores podem ser classificados em três grupos:

**-Transformador elevador**

Denomina-se transformador elevador todo o transformador com uma relação de transformação maior que 1 (NS > NP). Devido ao fato de que o número de espiras do secundário é maior que do primário a tensão do secundário será maior que a do primário ( NS>NP ,logo VS>VP).

**-Transformador abaixador**

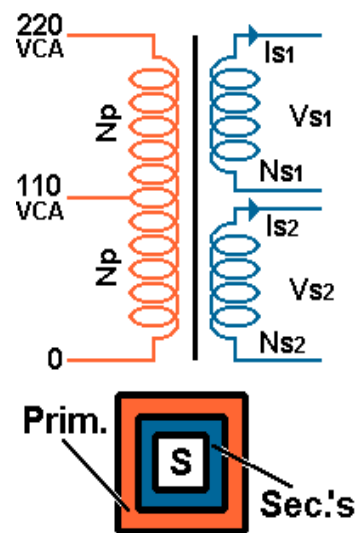
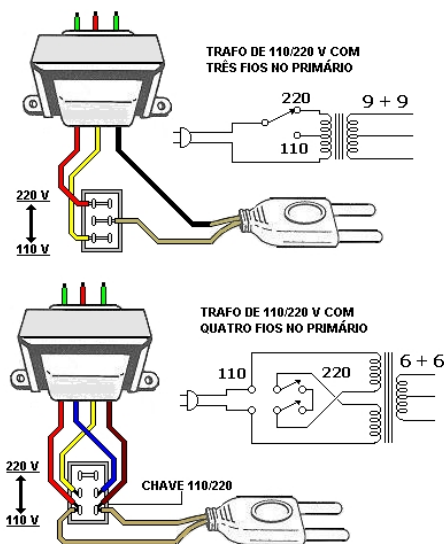
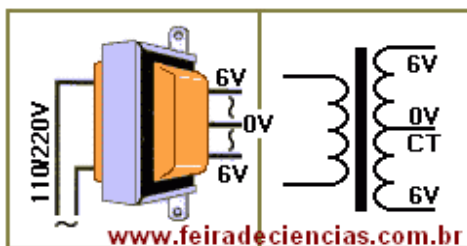
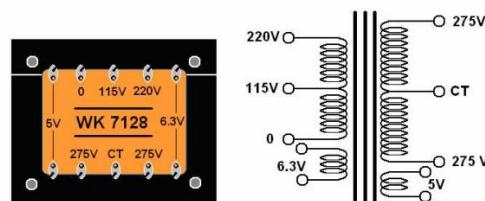
É todo o transformador com relação de transformação menor que 1 (NS<NP). Neste tipo de transformadores a tensão no secundário é menor que no primário (NS<NP, logo VS<VP).

Cortesia WEG.

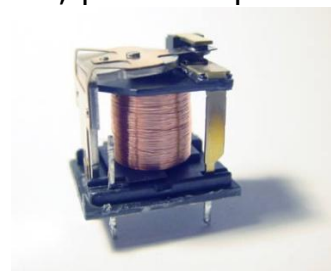
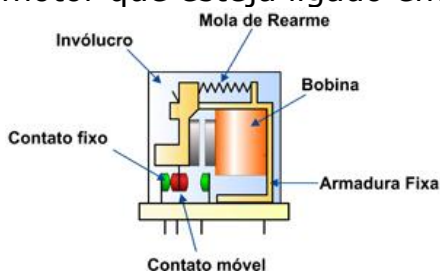
**-Transformador Isolador**

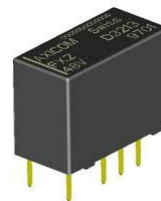
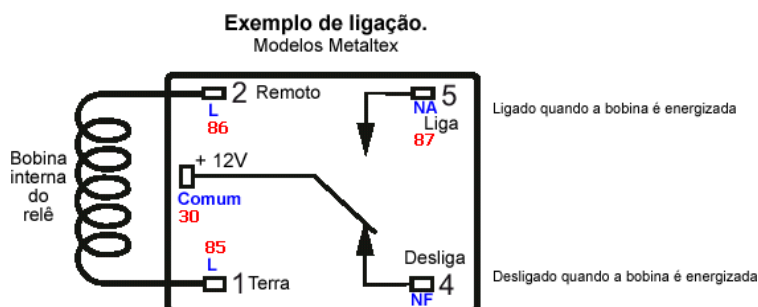
Denomina-se de isolador o transformador que tem uma relação de transformação 1 (NS = NP). Como o número de espiras do primário e secundário é igual, a tensão no secundário é igual a tensão no primário(NS=NP logo VS=VP)

Este tipo de transformador é utilizado para isolar eletricamente um aparelho da rede elétrica. Os transformadores isoladores são muito utilizados em laboratórios de eletrônica para que a tensão presente nas bancadas seja eletricamente isolada da rede,sendo também utilizado nos chamados módulo isolador com o intuito de operar o computador sem a utilização do aterramento.

## -Transformadores com múltiplos terminais

Estes transformadores poderão operar com tensão em 110/220v e dependendo do tipo, podem também fornecer dois ou mais valores de tensão no secundário.

Secundário com duplo enrolamento

Transformador com center tapy

## 11. O Relé eletromagnético

Os relés são componentes eletromecânicos capazes de controlar circuitos externos de grandes correntes a partir de pequenas correntes ou tensões, ou seja, acionando um relé com uma pilha podemos controlar um motor que esteja ligado em 110 ou 220 volts, por exemplo.

Sem carcaça.

As figuras abaixo ilustram alguns modelos de relés

O funcionamento dos relés é bem simples: quando uma corrente circula pela bobina, esta cria um campo magnético que atrai um ou uma série de contatos, fechando ou abrindo circuitos. Ao cessar a corrente da bobina o campo magnético também cessa, fazendo com que os contatos voltem para a posição original.
Os relés podem ter diversas configurações quanto aos seus contatos: podem ter contatos NA, NF ou ambos, neste caso com um contato comum ou central (C). Os contatos NA (normalmente aberto) são os que estão abertos enquanto a bobina não está energizada e que fecham, quando a bobina recebe corrente. Os NF (normalmente fechado) abrem-se quando a bobina recebe corrente, ao contrário dos NA.
O contato central ou C é o comum, ou seja, quando o contato NA fecha é com o C que se estabelece à condução e o contrário com o NF.

Especificações elétricas do relé.
Devem ser observadas as limitações dos relés quanto a tensão nominal da bobina à corrente máxima dos contatos e tensão máxima admitida entre os terminais. Se não forem observados estes fatores a vida útil do relé estará comprometida, ou até a do circuito controlado.

# 12. CONDUTORES ELÉTRICOS

Condutores elétricos são componentes responsáveis pela condução de energia elétrica até os consumidores. Nas instalações residenciais apenas condutores de cobre exceto o condutor de proteção. Nas instalações comerciais e nas transmissão das concessionárias se permitido o uso de condutores de alumínio com secção transversal igual ou superior a 50 $mm^2$ .

Podem se encontrar três tipos de condutores fase, neutro e de proteção.

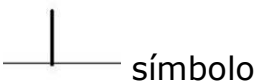
**Fase**

Este condutor é responsável pela condução de elétrons em sua periferia e tem a utilidade de alimentar os consumidores elétricos por exemplo: lâmpadas, motores, maquinas e eletrodomésticos em geral.

A seguir indicaremos a sua simbologia:

**Retorno.**

Tem a mesma função do condutor fase com diferença de ser interrompido por um interruptor ou um disjuntor e só conduz se o dispositivo estiver em sua posição fechada ao contrario não conduz.

Confira a sua simbologia:

**Neutro**

Condutor que possui ima carga neutra ou nula e tem a utilidade de referencial no circuito com a ausência deste condutor a carga não tem funciona.

Observe a sua simbologia:

**Terra ou proteção.**

O condutor de terra é posto no circuito para proteger contra fuga de corrente provocada por uma possível falha na isolação dos consumidores ou mesmo na instalação elétrica. Este mesmo condutor é utilizado para aterrar o neutro na entrada com o medidor de energia:

Observa sua simbologia:

símbolo

**Padrão de cores dos condutores segundo a NBR 5410.**

| | |
|---|---|
| **Fase** | Atribui a este condutor cores fortes: marron, preto, vermelho, branco e cinza. |
| **Retorno** | Tem as mesmas cores do condutor fase. |
| **Neutro** | A este condutor é denominada apenas a cor azul claro. |
| **Terra** | Para o condutor de proteção a cor verde se for temporário e verde-amarelo quando permanente. |

Os condutores em geral possuem uma capacidade de condução de corrente de acordo com sua secção transversal, a seguir mostraremos uma tabela com as característica de cada condutor a respeito da capacidade admissível de corrente.

| $mm^2$ | Amperes |
|---|---|
| 1,5 | 15 |
| 2,5 | 21 |
| 4 | 28 |
| 6 | 36 |
| 10 | 50 |
| 16 | 68 |
| 25 | 89 |
| 35 | 111 |
| 50 | 134 |
| 70 | 171 |
| 95 | 207 |
| 120 | 239 |
| 150 | 272 |
| 185 | 310 |
| 240 | 364 |
| 300 | 419 |
| 400 | 502 |
| 500 | 578 |

## Classe de isolação de temperatura e tensão.

Isolantes elétricos são aqueles materiais que tem pouco eletrons livres e que resistem ao fluxo dos mesmos. Alguns materiais desta categoria são:Plástico (**resinas**), Silicone, Borracha, Vidro (**cerâmicas**), Óleo, Água pura deionizada.

A resistência desses materiais ao fluxo de cargas é bastante elevada, e por isso são usados para encapar fios elétricos de cobre, seja em uma torre de alta tensão ou cabo de uma secadora.

São eles materiais que possuem altos valores de resistência elétrica e por isso não permitem a livre circulação de cargas eléctricas, por exemplo borracha, silicone, vidro, cerâmica. O que torna um material bom condutor elétrico é a grande quantidade de elétrons livres que ele apresenta à temperatura ambiente, com o material isolante acontece o contrário, ele apresenta poucos elétrons livres à temperatura ambiente.

Os isolantes elétricos são separados de acordo com a tensão que se quer fazer o isolamento. Um pedaço de madeira, por exemplo, só pode ser considerado isolante até uma determinada classe de tensão, se elevermos essa tensão a determinados níveis, ele pode se tornar um condutor de eletricidade.

Tabela de informação quanto a secção transversal de fase e neutro.

| Fase | Neutro |
|---|---|
| $mm^2$ | $mm^2$ |
| 25 | 25 |
| 35 | 25 |
| 50 | 25 |
| 70 | 35 |
| 95 | 50 |

Tabela de referencia quanto secção transversal entre fase e terra.

| Fase | Terra |
|---|---|
| $mm^2$ | $mm^2$ |
| 16 | 16 |
| 25 | 16 |
| 35 | 16 |
| 50 | 25 |
| 70 | 35 |
| 95 | 50 |

# 13. FERRAMENTAS PARA EXECUTAR OS CIRCUITOS ELÉTRICOS

Igualmente a qualquer profissional o técnico de refrigeração necessita de ferramentas especializadas e com proteções especiais como por exemplo classe de isolação contra indução eletromagnética. Por isso apresentaremos algumas ferramentas que são empregadas nesta profissão que envolve muitos riscos.

**Alicates**

São instrumentos utilizados por vários profissionais da área tecnológica como mecânicos de auto, encanadores, mecânica de motos refrigeração. Pode ser divididos em vários grupos dependendo da funcionalidade da atividade empregada eles podem ser: do tipo universal, tipo corte, tipo bico, tipo bico chato e do tipo desencapador. A seguir comentaremos a respeito de cada da característica individual destas ferramentas que contribuem para o desempenho satisfatório destes profissionais.

**Alicate do tipo Universal**

Composto por dois cabos isolantes articulado por um eixo, tendo nas extremidades próximo a articulação, mandíbulas com pontas estriadas e cortes. Este instrumento é especifico para apertar, cortar e dobrar.

O alicate universal é o mais popular de todos os alicates pois é utilizado por diversas profissões. Os usuários associam seu nome "universal" a execução de qualquer tipo de tarefa, como utilizar como martelo, batendo-o em alguma peça; usar como chave para soltar parafuso; e ainda como pé de cabra para arrancar pregos.Todas estas utilização são incorretas pois podem provocar acidentes pessoais e causar danos ao instrumento comprometendo a sua vida util.

**Alicate de corte diagonal**

O alicate de corte é uma ferramenta articulada que tem como função cortar arames e fios de cobre, alumino e aço. Pode apresentar-se de formas diferentes, dependendo da necessidade do usuário.

**Alicate bico chato**

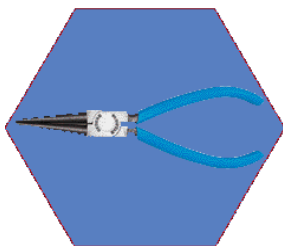
É composto por dois cabos isolados, articulado por um eixo, tendo nas extremidades próxima à articulação, mandíbulas com perfil, retangular e estriadas nas faces internas. É utilizado para apertar e dobrar.

**Alicate desencapador.**

Composto por dois cabos isolados, e tem a utilidade de desencapar condutores de 0,5mm$^2$ a 6,0 mm$^2$ . Seu comando de abertura é por um parafuso de ajuste que seleciona a secção transversal do condutor que irá ser cortado.

**Bico redondo.**

Composto por dois cabos isolados, articulados por um eixo, tendo nas extremidades, articulação.

É utilizado para fazer olhais, semelhantes a uma argola , em condutores e de acordo com o diâmetro do parafuso.

# Chaves

## A Chave de Fenda

A chave de fenda é uma das ferramentas mais conhecidas no mercado. Quem nunca utilizou uma chave de fenda na vida? Como o próprio nome já diz, esta ferramenta foi desenvolvida especificamente para apertar ou desapertar parafusos que possuem fenda na cabeça.Existem no mercado diversos tipos de chaves:

• Chave de fenda simples;
• Chave de fenda cruzada (mais conhecida como chave Phillips);

Normalmente, os usuários costumam utilizar a chave de fenda de maneira incorreta como, por exemplo, para fazer alavancas ou como talhadeira. Dessa forma, há uma diminuição da vida útil da ferramenta, além da possibilidade de que ocorram acidentes. Portanto, é necessário conscientizar os usuários sobre a função específica da chave de fenda e mostrar que, para cada tipo de atividade, existe uma ferramenta adequada.

Antes de especificar a chave de fenda correta para cada aplicação, é necessário verificar algumas informações importantes:

• Tipo da fenda;
• Diâmetro do parafuso;
• Espessura da fenda;
• Comprimento da haste;
• Comprimento total (comprimento do cabo e da haste).

Cuidados básicos para aumentar a vida útil das chaves de fenda:

**1.** Utilizar a chave de fenda somente para apertar ou desapertar parafusos;
**2.** Não reaproveitar a ferramenta afiando-a no esmeril, pois isto pode provocar a perda de suas características técnicas como dureza e resistência, podendo ocasionar a quebra da chave ou um acidente com o usuário;
**3.** Guardar a chave de fenda em ambientes secos, como caixas de ferramentas, carrinhos e armários;
**4.** Sempre verificar se a ferramenta está em condições de uso, pois podem existir trincas no cabo ou o arredondamento das arestas na ponta da chave. Esse problema ocorre devido ao uso incorreto da ferramenta, provocado por impactos e/ou utilização em parafusos de diâmetro diferente do especificado para a chave. Caso isto ocorra, substituir a ferramenta por uma nova;
**5.** Aplicar periodicamente uma fina película de óleo lubrificante na chave para proteger sua superfície.

## Chave teste néon

Semelhante a uma chave de fenda pequena tem como finalidade indicar a existência de potencial de fase no ponto em teste.

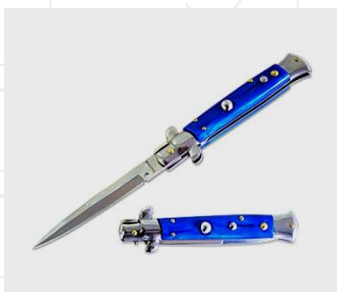
Funciona baseada na luminescência das lâmpadas de néon em baixíssimas correntes.

É composta por uma ponta de teste metálica em formato de cunha, lâmpada néon, resistor de carvão (alto valor ôhmico) e corpo translúcido (total ou parcial).

## Trena

Substitui o metro articulado. Serve para medir distâncias entre caixas de passagens, condutores, etc.

## Canivete

Serve para desencapar fios, na falta de um alicate desencapador.

# 14. Emendas de condutores

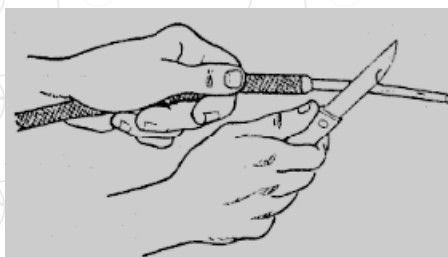
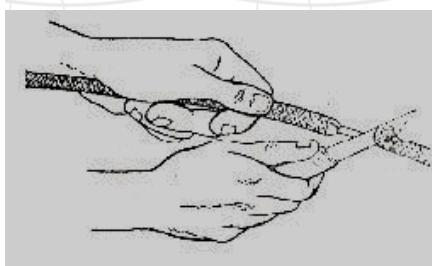
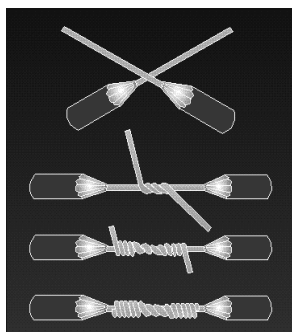
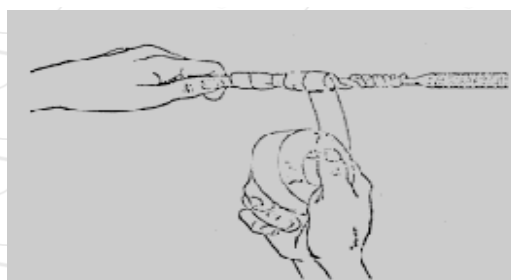
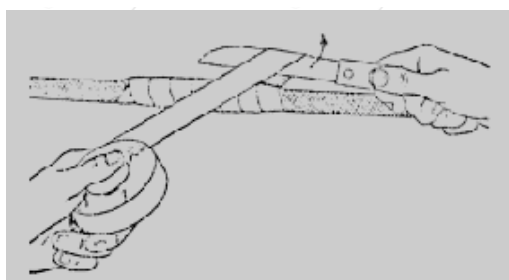
Comumente o eletricista se depara com um problema: o percurso da instalação em linha é maior que o fio condutor disponível. Que fazer então? Ele deverá executar uma ou mais emendas. Essas emendas, entretanto, poderão se transformar mais tarde fontes de mau contato, produzindo aquecimento e, portanto, perigos de incêndio ou de falhas no funcionamento da instalação, se forem mal executadas. A função de um eletricista é saber fazer, fiscalizar e identificar as possíveis falhas. Assim, estes são bons motivos para se aprender as técnicas e recomendações indicadas na execução de uma boa instalação.

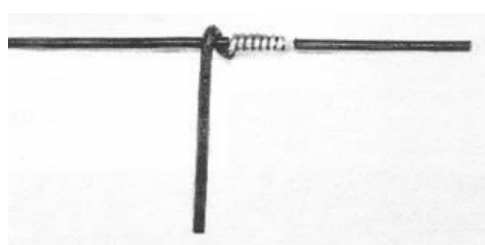
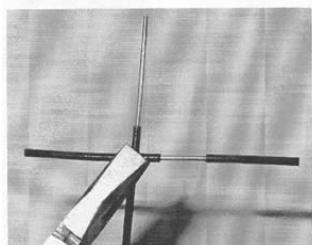
**Os tipos de emendas.**

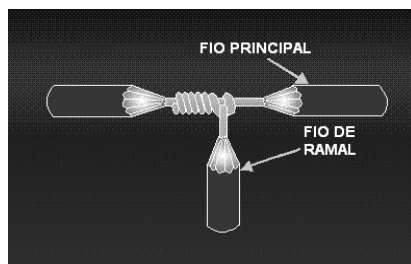
Os tipos, mas conhecidos de emenda são:

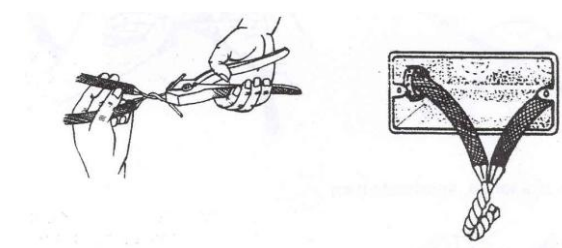
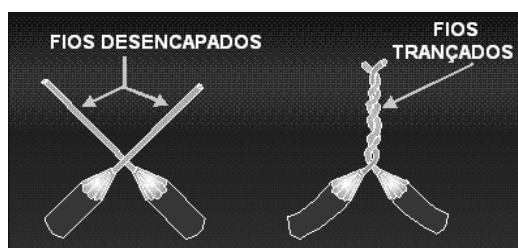
**Prolongamento;**
**Derivação;**
**Trançada;**

## -Prolongamento.

Desencape as pontas dos condutores, retirando com um canivete ou estilete a cobertura isolante em PVC. Execute sempre cortando em direção à ponta, como
se estivesse apontando um lápis, com o cuidado de não "ferir" o condutor. O procedimento correto pode ser visualizado na Figura 1(a).
**Obs.:** o comprimento de cada ponta deve ser suficiente para aproximadamente
umas 06 (seis) voltas em torno da ponta do outro condutor.

Emende os condutores, cruzando as pontas dos mesmos, conforme mostrado na Figura abaixo, e em seguida torça uma sobre a outra em sentido oposto. Cada ponta deve dar aproximadamente seis voltas sobre o condutor, no mínimo. Complete a torção das pontas com ajuda de um alicate, como mostrado. As pontas devem ficar completamente enroladas e apertadas no condutor, evitando-se assim que estas pontas perfurem o isolamento.

O isolamento da emenda deve ser iniciado pela extremidade mais cômoda. Prenda a ponta da fita e, em seguida, dê três ou mais voltas sobre a mesma, continue enrolando a fita, de modo que cada volta se sobreponha à anterior. Continue enrolando a fita isolante sobre a camada isolante de PVC do condutor. A execução de uma emenda bem feita deve garantir que a camada isolante do condutor seja ultrapassada por uns dois centímetros. Corte a fita isolante, seguindo o procedimento de acordo com as Figura 1(f) e 1(g).

## -Derivação

Primeiro desencape a parte isolante com um canivete ou com um alicate tendo o cuidado de não ferir o condutor, em seguida uma as partes desencapadas e dobre-as entre si com o alicate universal apoiado por um alicate de bico.

O isolamento da emenda deve ser iniciado pela extremidade mais cômoda. Prenda a ponta da fita e, em seguida, dê três ou mais voltas sobre a mesma, continue enrolando a fita, de modo que cada volta se sobreponha à anterior.

Continue enrolando a fita isolante sobre a camada isolante de PVC do condutor. A execução de uma emenda bem feita deve garantir que a camada isolante do condutor seja ultrapassada por uns dois centímetros.

## -Trançada

Efetue manualmente a emenda, conforme ilustração abaixo.

Conclua a emenda, apertando-a bem, e utilizando para este fim alicates universais.
Terminada a emenda, isole-a, dispondo a fita isolante em camadas.

# Fitas isolantes

É um produto à base de PVC anti-chamas, de cor preta e de extrema conformabilidade às mais variadas superfícies, especialmente construído para os mais diversos tipos de isolamentos elétricos. Possui bom poder de adesão e boa conformabilidade.Destinada ao uso doméstico e para reparos em geral.

Possui embalagem que protege a fita de possíveis deformações e contaminações. Boa plasticidade e alongamento. Diversidade de embalagens.

**Aplicações**

A fita isolante é extremamente versátil, de grande utilidade nos mais variados tipos de isolamentos e proteções elétricas em residências, eletrodomésticos, etc, além de reparos em geral. É indicada para aplicação manual.

**Instrução de uso**

1. Elimine qualquer resíduo de óleo ou graxa que houver sobre a área onde a fita será aplicada.
2. Procure cobrir a área a ser protegida sempre aplicando 50% da camada superior da fita sobre a inferior, fazendo-se assim uma sobreposição de material.
3. Mantenha-a esticada, exercendo leve pressão sobre o material já aplicado.

## Fita isolante líquida

Com espessura de 1 mm, isola tensão de até 6.500 V, além de impermeabilizar e vedar conexões elétricas expostas a intempéries ou enterradas. Podem ser usadas também em chuveiros elétricos, locais úmidos, bombas submersas, ferramentas e ligações elétricas de alta segurança.

TIPO BISNAGRA

## Fita isolante de Alta Tensão (auto fusão)

Fita à base de borracha de etileno-propileno (EPR) com alta conformidade em qualquer tipo de superfície e formulada para fusão instantânea sem a necessidade de aquecimento (Autofusão)

## Características do Produto

Devido à sua composição, esta fita apresenta as seguintes características:
· Alto poder de isolação ;
· Ótima conformabilidade;
· Excelente propriedade de vedação
· Ótima e Rápida fusão sem presença de bolhas
· Melhor Alongamento
· Espessura (mm) 0,76
· Cor Preta

## Exemplos de Uso

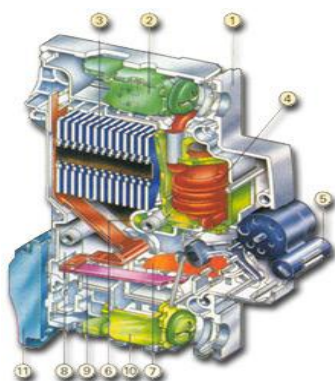
· Isolação primária de cabos de potência 69 kV.
· Vedação contra a umidade, para proteger a isolação dos cabos de Potência, quando da instalação de terminações e emendas.
· Proteção contra a penetração de umidade pelas pontas dos cabos de potência.
· Como isolante elétrico nas emendas e terminações de cabos de potência que possam alcançar a temperatura de 130ºC em regime de emergência.
· Proteção de cabos de ferramentas.

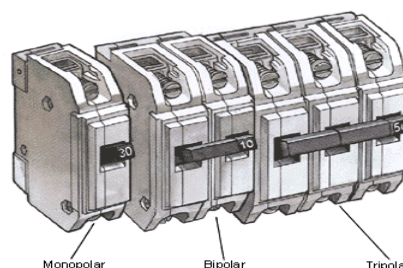
## Fitas Isolantes Coloridas

Utilizadas Para identificação e codificação de circuitos em instalações elétricas. Fita 35 espessura 0,18mm; Fita Temflex espessura 0,10mm.

Usos:
* Identificação de sistemas - Tubulação, isolação e emendas em geral.
* Identificação de - Saídas de motores, chicotes de fios, etc.
* Identificação de instalação elétricas em geral.
* Disponíveis nas cores Vermelha, Verde, Azul, Branca, Amarela, Cinza e Violeta em rolos de 19mm x 20m.

# 15. DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS

São dispositivos de manobra e proteção, com capacidade de interrupção do circuito elétrico sob condições anormais provenientes de uma sobrecarga e uma sobre corrente de curto-circuito.

Estrutura de um disjuntor

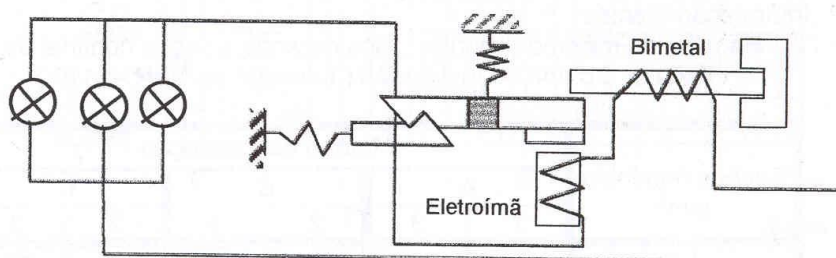
Símbolo

aspectos reais

**Descrição**
1 - Parte Externa, termoplástica
2 - Terminal superior
3 - Câmara de extinção de arco
4 - Bobina responsável pelo disparo instantâneo (magnético)
5 - Alavanca:
0 - Desligado: verde visível
I - Ligado: vermelho visível
6 - Contato fixo
7 - Contato móvel
8 - Guia para o arco
9 - Bimetal - responsável pelo disparo por sobrecarga(térmico)
10 -Terminal inferior
11 - Clip para fixação no trilho DIN

## Funções Básicas de um Disjuntor

Proteger os condutores contra os efeitos das sobrecargas e curtos-circuitos Permitir o fluxo normal da corrente sem interrupções, abrir e fechar um circuito à intensidade de corrente nominal, garantir a segurança da instalação e dos utilizadores.

## Principio de Funcionamento

O disjuntor é inserido no circuito com um interruptor, o relé bimetálico (sobrecarga) e o relé eletromagnético (sobre corrente), são ligados em série. Ao acionarmos a alavanca, fecha-se o circuito que é travado pelo mecanismo de disparo, e a corrente circula pelo relé térmico e pelo relé eletromecânico.

Havendo no circuito uma pequena sobrecarga de longa duração, o relé bimetálico atua sobre o mecanismo de disparo, abrindo o circuito. No caso de haver um curto-circuito, o relé eletromagnético é quem atua sobre o mecanismo de disparo, abrindo o circuito instantaneamente.

O disjuntor substitui com vantagem o fusível, pois não é danificado ao abrir um circuito em condições anormais

## -Características elétricas

**TENSÃO NOMINAL**

A tensão em que o equipamento foi projetado para trabalhar.

**CORRENTE NOMINAL**

A corrente em que o equipamento foi projetado para trabalhar.

**Curva de Disparo dos disjuntores**

Existe pelo menos 5 tipos de curvas de disparo, que determinam a capacidade de proteção de um disjuntor.

**Curva “B”**
Disparo: 3 a 5 vezes a corrente nominal (In);
Aplicação: Proteção de Geradores, pessoas e cabos de grande comprimento sem pico de corrente.
**Curva “C”**
Disparo: 5 a 10 vezes a corrente nominal (In);
Aplicação: Proteção de circuitos de iluminação, Tomadas de Corrente e aplicações gerais.
**Curva “D”**
Disparo: 10 a 14 vezes a corrente nominal (In);

Aplicação: Proteção de Circuitos com elevadas correntes de partida, transformadores e motores elétricos.

## -Faixa Corrente dos Disjuntores

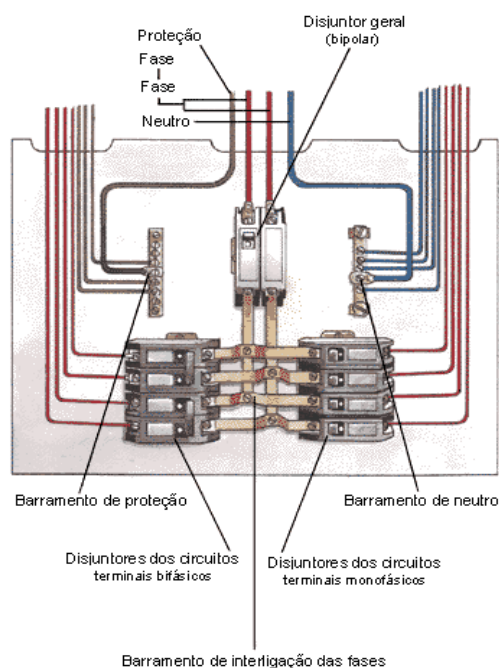
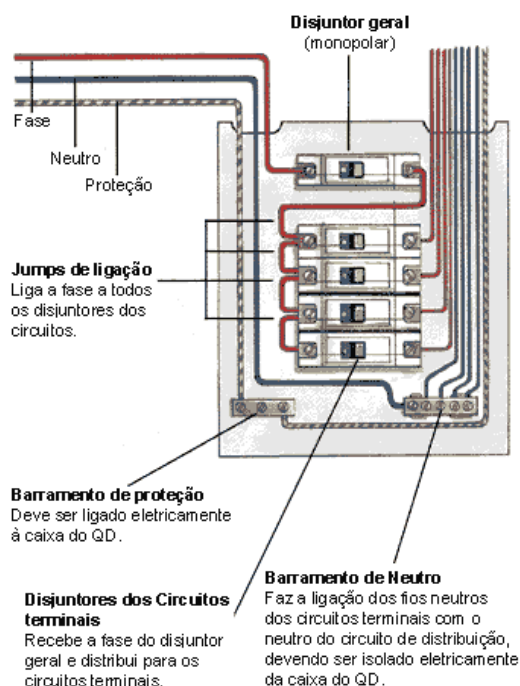
Em geral os disjuntores mais utilizados nas residências possuem faixas de corrente variando entre 0,5 A e 200 A.

Tabela Prática de Aplicação dos Disjuntores

EXEMPLOS DE APLICAÇÕES

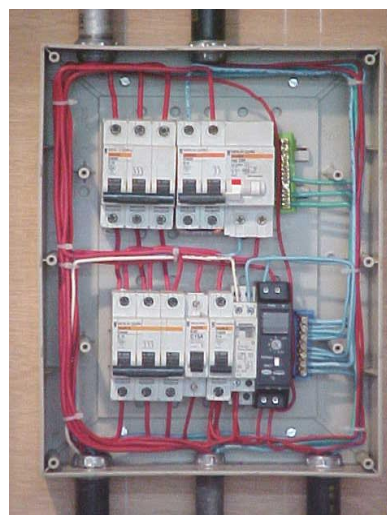
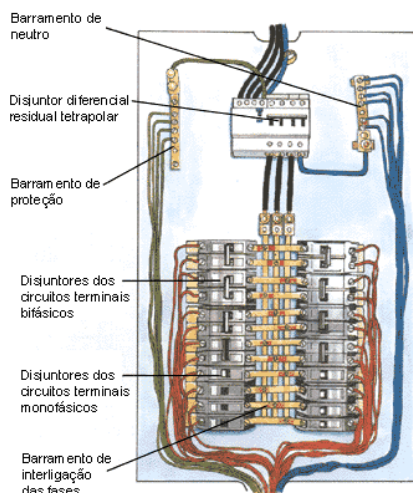
| APARELHOS | CARACTERÍSTICAS | 127V~ | | 220V~ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Disjuntor | Fio (mm²) | Disjuntor | Fio (mm²) |
| Chuveiro | 4.400W | 40A | 6,0 | 25A | 4,0 |
| | 5.400W | 50A | 10,0 | 30A | 4,0 |
| Torneira | 2.500W | 25A | 2,5 | 15A | 2,5 |
| | 3.200W | 30A | 4,0 | 20A | 2,5 |
| Aquecedor | Até 1.000W | 10A | 2,5 | 10A | 2,5 |
| | 1.001W a 1.500W | 15A | 2,5 | 10A | 2,5 |
| | 1.501W a 2.000W | 20A | 2,5 | 15A | 2,5 |
| | 2.001W a 2.500W | 25A | 4,0 | 15A | 2,5 |
| Ar-condicionado | 7.500 a 10.000 BTU | 15A | 2,5 | 10A | 2,5 |
| | 10.001 a 14.000 BTU | 25A | 2,5 | 15A | 2,5 |
| Geladeira/Freezer | Até 600VA | 10A | 2,5 | 10A | 2,5 |
| Lava-louça | 1.200VA a 1.500VA | 15A | 2,5 | 10A | 2,5 |
| | 1.501VA a 2.000VA | 20A | 2,5 | 15A | 2,5 |
| | 2.001VA a 2.500VA | 25A | 2,5 | 15A | 2,5 |
| | 2.501VA a 2.800VA | 30A | 4,0 | 15A | 2,5 |
| Microondas | Até 1.500VA | 15A | 2,5 | 10A | 2,5 |
| Lavadora de roupas | 600VA a 1.000VA | 10A | 2,5 | 10A | 2,5 |
| | 1.001VA a 1.200VA | 15A | 2,5 | 10A | 2,5 |
| Secadora de roupas | 4.000W | 40A | 6,0 | 25A | 2,5 |
| | 5.000W | 50A | 10,0 | 30A | 4,0 |
| Iluminação | Até 1.200VA | 10A | 1,5 | 10A | 1,5 |
| | 1.201VA a 2.200VA | 20A | 2,5 | 10A | 1,5 |

*Exemplos ilustrativos, não representam especificações*

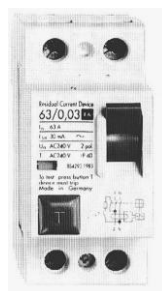
## Quadros de distribuição monofásico e bifásico

## -Disjuntores Tripolares

São disjuntores compostos por três disjuntores unipolares interligados mecanicamente por um mecanismo de dispara para evitar que no momento em que uma fase atue por sobrecarga ou sobre corrente as outras duas permaneçam funcionando, isto é, todas as fases abrem ou fecham ao mesmo tempo, portanto não devemos utilizar três disjuntores unipolares separados para substituir um tripolar.

## Quadro de Distribuição trifásico

Os disjuntores são alojados em um quadro onde são interligados à rede e aos circuitos parciais. Este quadro é o centro de distribuição de toda instalação elétrica recebendo os condutores que vêem do centro de medição (quadro medidor) e distribuindo para os demais circuitos terminais que vão alimentar as lâmpadas, tomadas e aparelhos elétricos.
O quadro de distribuição deve ser localizado em local de fácil acesso e o mais central na residência.

# 16. Dispositivos diferencial Residual ( DDR )

Os dispositivos de atuação a corrente diferencial residual, simplificadamente dispositivo DR, destina-se à proteção de pessoas e animais domésticos contra os perigos da corrente elétrica, bem como a proteção patrimonial na prevenção de incêndios de origem elétrica.

Tetra polar

bipolar

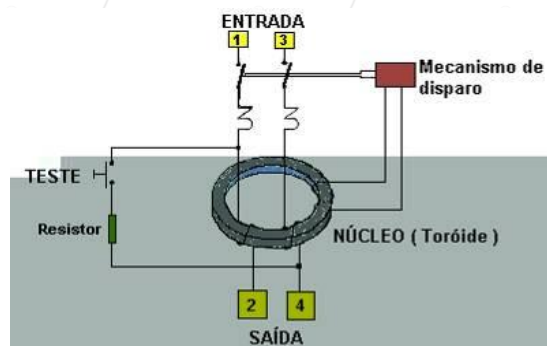
**O Choque Elétrico** é a passagem de uma corrente elétrica através do corpo, utilizando-o como um condutor. Os efeitos desta passagem de corrente pode não representar nada além de um susto, porém também pode causar graves conseqüências às pessoas.

O choque elétrico é quase sempre acidental e pode ser ocasionado por um contato direto e contato indireto.

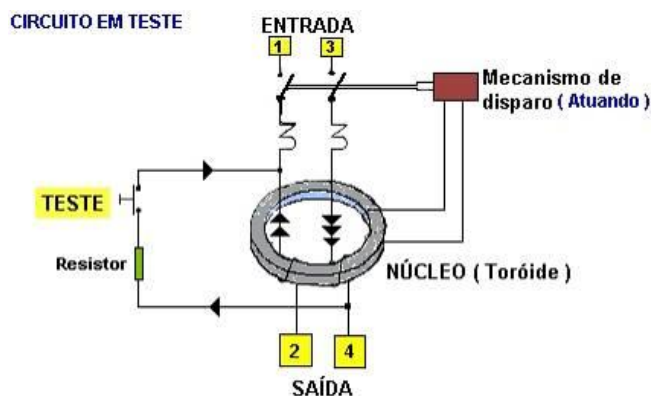
**Contato direto**: ocorre quando o usuário se expõe diretamente ao condutor.

**Contato indireto:** ocorre quando o usuário tem o contato, acidentalmente, com algum aparelho onde existe vazamento de corrente (neste caso o usuário atua como terra).

## Principio de Funcionamento

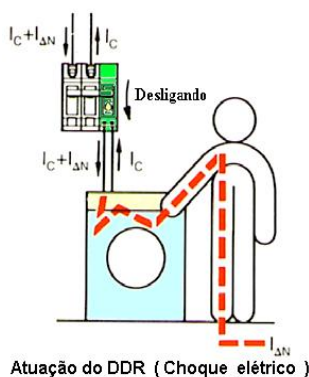
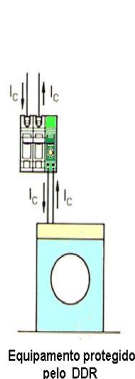
O principio de funcionamento do dispositivo DR baseia-se na detecção permanente da corrente diferencial residual (fuga à terra), acionando automaticamente e instantaneamente o sistema de disparo eletromagnético, quando esta corrente ultrapassar a sensibilidade especificada, observe o diagrama no próximo slide:

Com todos os condutores passando pelo DR, o fluxo magnético resultante no interior do toróide ( núcleo magnético ) é praticamente igual a zero ( existem correntes de fuga naturais na instalação protegida, que não sensibilizam o DR Por ocasião de uma fuga excessiva ( exemplo do choque elétrico ), esta corrente de fuga fará com que o fluxo magnético resultante no interior do núcleo seja diferente de zero.

Se o valor desta corrente for superior ao valor da corrente de atuação especificada, o mecanismo de disparo atuará o interruptor dentro dos tempos especificados, secionando automaticamente a alimentação do circuito correspondente.

Existe um circuito de teste que , ao ser acionado , provoca a circulação de corrente externa ao toróide, suficiente para acionar o dispositivo. Periodicamente deve-se pressionar o botão de teste para checar o seu funcionamento.

## Aplicação

Devido estes atributos, o uso de dispositivos DR em grande parte das instalações elétricas, é uma exigência das normas técnicas em diverso países há mais de 20 anos, e em particular a NBR-5410 da ABNT.

Equipamento protegido pelo DDR

Atuação do DDR ( Choque elétrico )

No caso específico do choque elétrico, onde a corrente é desviada para terra pelo corpo humano , instalado um dispositivo DR , a corrente é cortada instantaneamente antes da pessoa começar sentir os efeitos do choque .

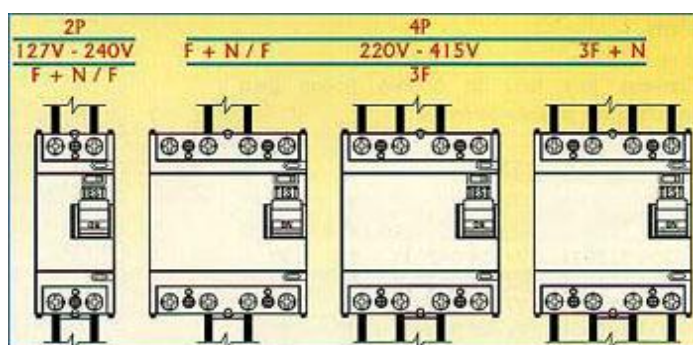
Aplicação Residencial:
Dispositivos DR de alta sensibilidade ( $I\Delta n < 30$ mA )

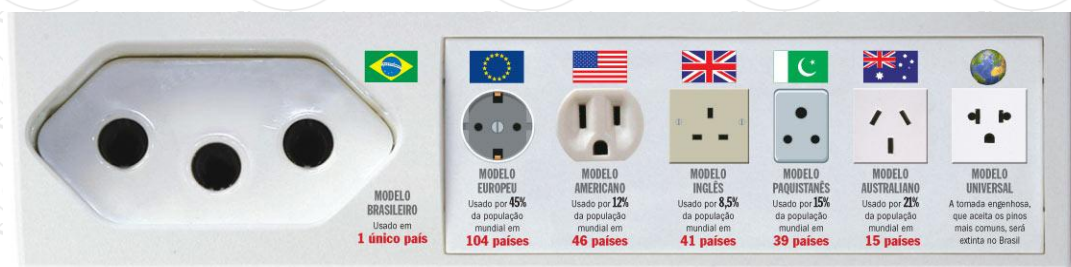
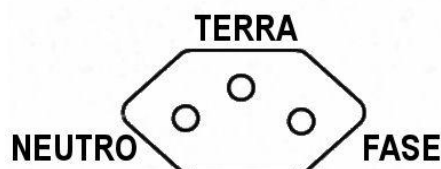
Aplicação industrial :
Dispositivos DR de baixa sensibilidade ( $I\Delta n > 30$ mA )

Nos locais onde exista o risco de eletrocussão for bastante elevado deve-se instalar dispositivos DR, de alta sensibilidade ( $I\Delta n < 30$ mA ).
O somatório das correntes de fuga "naturais" do(s) circuito(s) protegidos por um dispositivo DR, deve ser no máximo a metade do valor nominal da corrente de atuação do dispositivo.

Exemplo : ( $I\Delta n < 30$ mA ), máxima fuga "natural" = 15 mA

**Instalação:**

Todos os condutores vivos da instalação ( fases e neutro ) devem ser conectados ao dispositivo DR.O condutor neutro, após ser conectado ao dispositivo DR, não poderá ser ligado à terra ou servir de aterramento para a carga.O dispositivo DR pode ser montado em trilho DIN ( 35 mm ) ou diretamente sobre superfície através de parafusos. Veja afigura abaixo:

# 17. O Novo padrão de plugues e tomadas no Brasil!

O Brasil terá um novo padrão de plugues e tomadas elétricas. O Inmetro estabeleceu um prazo até 2010 para os fabricantes de equipamentos se adequarem totalmente às regras. Os consumidores irão se adaptar com o mercado, sem pressa, pois os conectores são compatíveis com os atuais. A nova regra estabelece que os plugues sejam padronizados em dois modelos: pino redondo com dois terminais e pino redondo com três terminais, sendo 1 terminal terra. O encaixe do plugue deverá ter o formato hexagonal e as tomadas onde o encaixe será feito terão um baixo relevo de 8 a 12 milímetros de profundidade, criando uma espécie de buraco onde o plugue ficará acomodado, evitando folgas e exposição dos terminais metálicos e conseqüentemente diminuindo riscos de choques elétricos.

Uma das principais preocupações do novo formato. Os pinos chatos deixam de existir com o novo padrão, permanecendo apenas os terminais redondos. Também será proibida a fabricação dos benjamins (comumente chamados de “T” por conta do formato), pois serão substituídos por soluções mais seguras e com limites de ligações encadeadas que a rede elétrica possa suportar. Isso evitará a sobrecarga de um único ponto da rede elétrica, exigindo mais planejamento nas instalações.

Além disso, a obrigatoriedade do fio terra na nova tomada amplia a segurança do usuário.

## O que muda no dia a dia dos consumidores?

A Norma 14136 da ABNT reduz os 14 tipos diferentes de tomadas em apenas dois modelos.

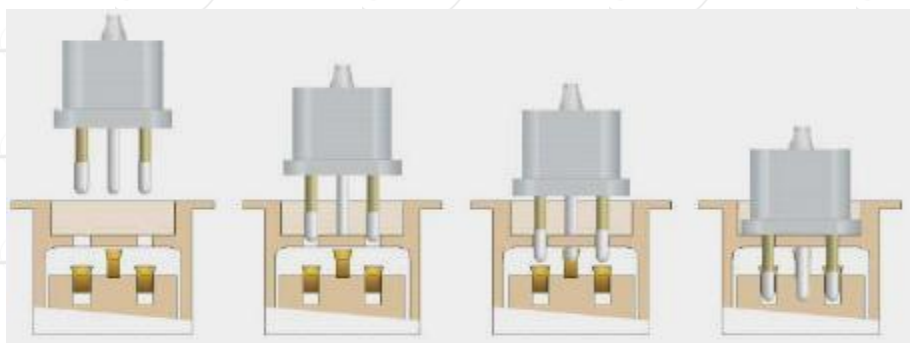
Existem hoje no Brasil mais de 14 tipos diferentes de tomadas e 12 de plugues (aqueles que conectam os equipamentos à rede elétrica), a norma NBR 14136, baseada em normas internacionais de segurança, padroniza esses dispositivos em **apenas dois modelos**: para correntes de 10A ou 20A, com três pinos redondos e em formato sextavado. Os fabricantes e importadores deverão aderir totalmente à norma a partir de 01 de janeiro de 2009, isto é, os modelos antigos somente serão fabricados até o fim de 2008. Já os revendedores ainda não têm um prazo estabelecido para substituírem seus estoques.

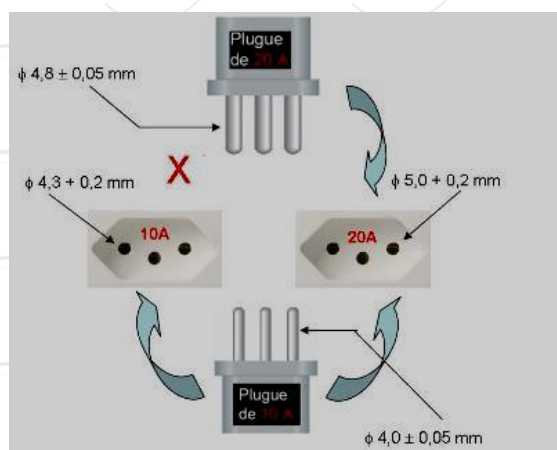
A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT estima que 80% dos aparelhos eletrônicos no mercado são do tipo dois pinos cilíndricos, logo, já podem ser utilizados no novo padrão de tomadas. Além de aumentar a segurança das pessoas contra choques elétricos, o novo padrão também reduz o número de configurações de plugues e tomadas vendidos no país, garantindo, com o passar do tempo, que não haja mais problemas, com a conexão de diferentes plugues em modelos distintos de tomadas.

A norma, publicada em 2002, também prevê o terceiro orifício para o condutor de proteção ("fio terra"), evitando choques elétricos. O uso do fio terra e conseqüentemente, o aterramento é obrigatório nas novas instalações desde julho de 2006, conforme a Lei 11.337. Na prática, por falta de organismos que fiscalizem essas instalações, a segurança dos consumidores ainda fica comprometida. Assim, o novo padrão auxilia no cumprimento dessa lei à medida que proíbe os fabricantes de produzirem plugues e tomadas de outros modelos, sem o pino terra.

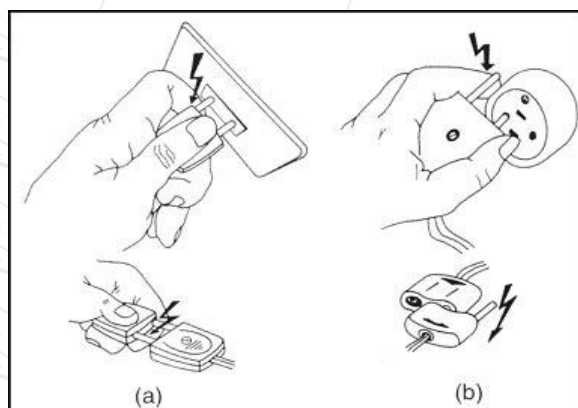
O novo padrão estabelece um rebaixo nas tomadas que terão um formato hexagonal, impedindo que apenas um dos pinos do plugue seja conectado.

Esse recuo de 8,7 mm impede o contato com as partes energizadas nas situações em que o plugue não foi totalmente conectado, além de servir como guia permitindo a colocação do plugue em áreas pouco acessíveis ou visíveis.

**Veja as figuras abaixo:**

A tomada, padrão brasileiro, também foi desenvolvida para evitar a conexão de equipamentos com potência superior à que a tomada pode suportar, evitando a queima acidental de eletroeletrônicos. A padronização prevê dois modelos de tomadas: de 10 ampères (A) e de 20 ampères (A), que se diferem com relação ao orifício para o encaixe dos plugues. Desta forma, a tomada de 10 A não aceita plugues de 20 A. Já a tomada de 20 A aceita a inserção de ambos.

As tomadas que serão instaladas em pontos com corrente nominal de 10 A, terão 4 mm de diâmetro, já as tomadas que suportam corrente de 20A contam com orifício de 4,8mm de diâmetro.

**TOMADA PARA 10A**

**TOMADA PARA 20A**

Assim, a tomada de 10 A tem um diâmetro menor que **não permite** a entrada do plugue dos aparelhos que precisam de 20 A de corrente, por exemplo. Já a tomada de 20 A aceita também os plugues de 10 A, pois possui um sistema de retenção que prende os pinos evitando que eles fiquem frouxos e provoquem aquecimento no ponto, além de aumentar as chances de **choque elétrico**.

Quadro 2 - Risco de choque elétrico involuntário com os plugues atuais

**Vantagens e desvantagens**

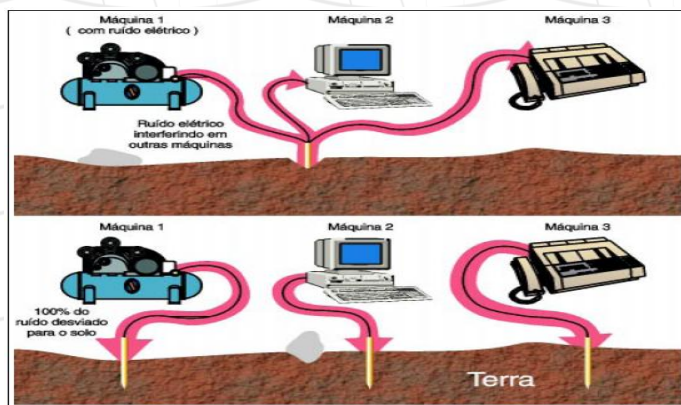
"O motivo da mudança é aumentar a segurança dos usuários", diz **Vicente Cattacini**, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, instituição responsável pela elaboração do novo padrão. Atualmente, os equipamentos que precisam de aterramento vêm com um fio solto para que os próprios consumidores façam a ligação ao sistema elétrico da casa. No novo plugue, o terceiro pino terá essa função – desde que a casa já tenha o sistema de aterramento ou que o proprietário providencie sua instalação. Do contrário, os usuários continuarão tão desprotegidos quanto antes. Os furos da nova tomada terão de ficar "para dentro" em relação ao chamado "espelho" da tomada. Isso fará com que os pinos entrem completamente nos buracos, sem que nenhuma parte metálica fique exposta, reduzindo o risco de choques.

O novo sistema tem **desvantagens**. Muitos dos plugues de equipamentos que existem hoje não se encaixarão nas tomadas de três pinos das construções novas. O engenheiro eletricista Paulo Barreto já fez o teste. Experimentou ligar seus eletrodomésticos na nova tomada. "De mais de 50 plugues, apenas 23% encaixaram", diz. Nesses casos, os consumidores precisarão comprar adaptadores.

E se você continuar morando em sua casa e resolver comprar uma máquina de lavar nova em 2010? A partir desse ano, esse tipo de equipamento já terá o plugue de três pinos. "Quem não quiser usar adaptador terá de trocar a tomada", diz Marcos Pó, assessor técnico do Instituto Brasileito de Defesa do Consumidor (Idec).

A indústria do setor, os comerciantes de material elétrico e as associações de consumidores têm trocado insinuações sobre o motivo real do estabelecimento desse padrão. Se existem interesses econômicos em jogo ou não, o mais importante agora é esclarecer o consumidor sobre a mudança, para que ele não leve um choque – literalmente.

# 18. ATERRAMENTO ELÉTRICO

O aterramento elétrico, com certeza, é um assunto que gera um número enorme de dúvidas quanto às normas e procedimentos no que se refere ao ambiente elétrico industrial. Muitas vezes, o desconhecimento das técnicas para realizar um aterramento eficiente, ocasiona a queima de equipamentos, ou pior, o choque elétrico nos operadores desses equipamentos.

Mas o que é o "terra"? Qual a diferença entre terra, neutro, e massa? Quais são as normas que devo seguir para garantir um bom aterramento ?

Bem, esses são os tópicos que este artigo tentará esclarecer. É fato que o assunto "aterramento" é bastante vasto e complexo, porém, demonstraremos algumas regras básicas.

**– PARA QUE SERVE O ATERRAMENTO ELÉTRICO ?**

O aterramento elétrico tem três funções principais :

a – Proteger o usuário do equipamento das descargas atmosféricas, através da viabilização de um caminho alternativo para a terra, de descargas atmosféricas.

b – "Descarregar" cargas estáticas acumuladas nas carcaças das máquinas ou equipamentos para a terra.

c – Facilitar o funcionamento dos dispositivos de proteção (fusíveis, disjuntores, etc.), através da corrente
desviada para a terra.

# 19. SISTEMA DE CERCA ELÉTRICA DE CHOQUE PULSATIVO

## APRESENTAÇÃO

Devido ao alto índice de marginalidade, vivemos expostos ao perigo de ser-mos abordados por marginais tanto na rua, como em nossa residência ou trabalho, e por esse motivo é crescente o número de empresas que fabricam e instalam equipamentos de segurança, entre esses a cerca eletrônica.
Devido a essa variedade de equipamentos o profissional que atua nessa área deve ficar sempre atualizando seus conhecimentos, para oferecer um serviço de qualidade e profissionalismo para o cliente.

A cerca elétrica, é um sistema de proteção patrimonial, desenvolvida para atender a esse mercado oferecendo proteção perimetral de baixo custo, fácil instalação com ótimo desempenho. Tem como objetivo dar uma descarga elétrica no marginal, sem oferecer danos físicos ou perigo de morte, e no caso de corte do arame da cerca por sabotagem aciona uma sirene no local e também avisar o ocorrido remotamente através de uma discadora telefônica ou de sistemas de alarme monitorado (não recomendamos o uso exclusivo da cerca elétrica, ela deve ser utilizada em conjunto com outros sistemas de segurança).

São ideais para instalação sobre muros e gradis acima de 2m inibem tentativas de invasores. Consiste em uma cerca com quatro, seis ou oito filamentos de fios ligados a uma central de choque.
O sistema de proteção perimetral (cerca elétrica) consiste na instalação de cerca com fiação eletrificada de aço inox na extensão dos muros que divisam o imóvel com os terrenos vizinhos.

Quanto ao funcionamento do sistema, caso o intruso transpor esta cerca, seus fios serão rompidos (podendo ser quatro ou seis), fazendo com que o alarme seja acionado, disparando a sirene e produzindo efeito repressivo imediato, bastando apenas o rompimento de um dos fios, além da descarga elétrica pulsativa que será eliminada no intruso. Este sistema permanecerá armado 24 horas por dia.

# COMPOSIÇÃO DO SISTEMA

**O sistema composto por:**

-**Central de Choque** (Eletrificador): Circuito eletrônico responsável pela produção da alta tensão e supervisão dos arames.

Centrais de choque

-**Hastes para sustentação do arame da cerca:** Barra em alumínio com isoladores.

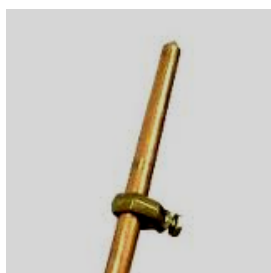
Hastes para sustentação

Placa de advertência

-**Cabos de alta tensão:** Fio condutor com isolamento capaz de suportar aproximadamente 30kv.

-**Arame para a cerca:** Arame galvanizado ou arame de aço, que suporte certa quantidade de peso sem que arrebente.

Arame (fio de aço)

-**Haste de aterramento:** Barra de ferro com 2,4 ou 1,5m (e revestimento de cobre seu uso é obrigatório e não deve ser aproveitado qualquer aterramento já existente no local).
Bateria de back-up: Mantém o equipamento em funcionamento na falta de energia elétrica da rede, por um período que depende do modelo, fabricante e do estado de carga da bateria.
Sirene: Deve ser instalada em local protegido e de difícil acesso. Para evitar sabotagem da mesma.

## -OPCIONAIS

**Controle remoto para ligar/desligar:** No mercado existe inúmeros kits. de controle remoto que funcionam satisfatoriamente.

**Bateria de 12 v para o controle**

**Obs.:** Ao comprar um controle remoto observe a freqüência de trabalho e tecnologia da central de choque, que tem que ser compatível com a do controle.

**Discadora telefônica:** Este equipamento disca o número programado quando o arame de cerca for arrebentado ou quando houver desvio de corrente.

**Não necessita de linha telefônica**

## CARACTERÍSTICAS DAS CENTRAIS DE SHOCK

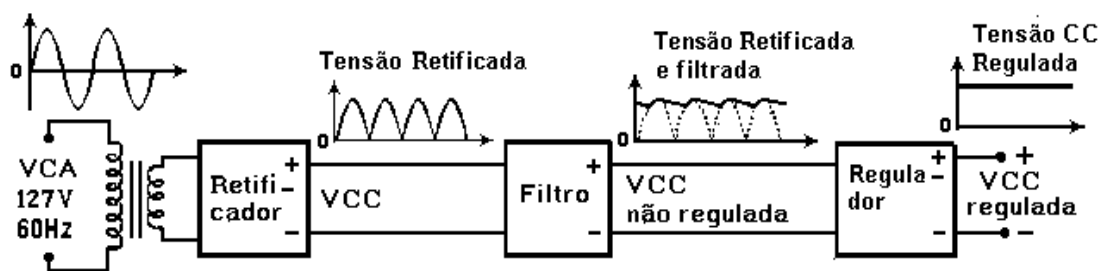
O circuito eletrônico (eletrificador) que produz a alta tensão, deve obedecer a vários itens de segurança, tanto para o instalador quanto o possível marginal, pois o choque não pode causar danos físicos nem seqüelas e essas **características são:**

**-Corrente que circula no arame da cerca:** De no máximo 10mA para uma tensão de ±10.000V (10KV) , este valor corresponde ao máximo de proteção associado ao melhor rendimento, sem oferecer risco de vida até mesmo a uma criança.
**-A energia aplicada à cerca:** Tem de ser pulsante, ou seja, a energia é desligada em intervalos de tempos regulares de ±1s. Esse recurso evita que o indivíduo fique preso à cerca em conseqüência do choque.
**-Duração do pulso:** O tempo que a corrente leva para percorrer todo o circuito é de aproximadamente 80μs (micro segundos), variando de fabricante para fabricante. Esse tempo é o ideal para evitar a fibrilação cardíaca (parada cardíaca).
**-Aterramento:** É necessário para proteger o aparelho contra possíveis descargas elétricas, assim como também para proteger a rede elétrica de descarga elétrica que por ventura atingir o aparelho, e garantia do choque.

**Obs.:** A relação tensão/corrente é muito importante e não pode ser desrespeitada, tendo em vista que ela determina o limite entre o choque nocivo e o aceitável pelo ser humano sem causar danos físicos, essa relação é inversamente proporcional. Por exemplo quando aumentamos a tensão abaixamos a corrente ou vice versa (potência constante).

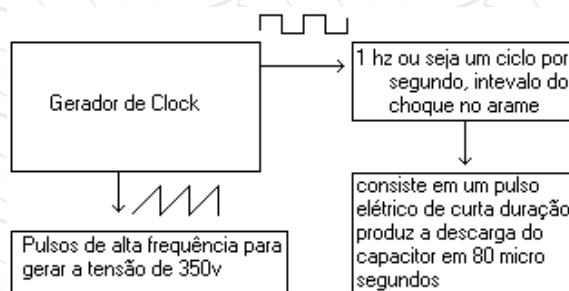
## CIRCUITOS E FUNCIONAMENTO DA CENTRAL DE SHOCK

### -Fonte de alimentação.

Consiste em transformador abaixador de 127/220V para 15vac, diodos retificadores, capacitor de filtro, regulador de tensão, circuito de flutuação da carga da bateria (para recarregar a bateria). Como o circuito eletrônico trabalha com baixa tensão, a fonte converte a tensão 127/220VAC Em 15VAC e depois em 12VDC estabilizada, através do regulador de tensão.

## -Gerador de clock (oscilador temporizador)

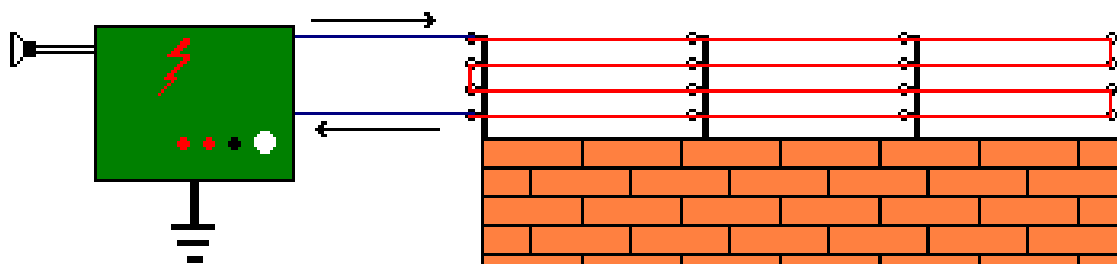
Este circuito é o responsável pelo intervalo de tempo que o arame será eletrificado, o tempo de duração da descarga elétrica e na inversão de 12v para +/- 350V, no primário do transformador.
**Tempo que o arame será eletrificado:** Consiste no período intervalo de tempo entre uma descarga e outra, para permitir que o indivíduo reaja ao choque e não fique agarrado ao arame.
**Tempo de duração da descarga elétrica:** É tempo de duração do choque, e corresponde a aproximadamente de 80μs (micro segundos), este tempo previne o efeito da fibrilação cardíaca em conseqüência do choque (parada cardíaca).

## -Inversor

Tem a função de converter a tensão contínua proveniente do retificador em tensão alternada. O mesmo circuito que gera esses tempos também é responsável pela geração de pulsos elétricos de baixa tensão que são aplicados a um transformador produzindo o efeito contrário da fonte de alimentação.
A fonte converte 127/220VAC em 15VAC, sendo que o inversor converte 12VDC em +/- 350VADC (tensão continua pulsante).

## -Capacitor (acumulador)

A tensão de 350VDC gerada pelo inversor é acumulada no em um capacitor, e depois descarregada (pela constante de tempo $\tau$ = RC) em intervalos de 1s na bobina geradora de alta tensão (fly-back), onde finalmente obteremos a alta tensão que será enviada para o arame da cerca.

## -Supervisor do sistema

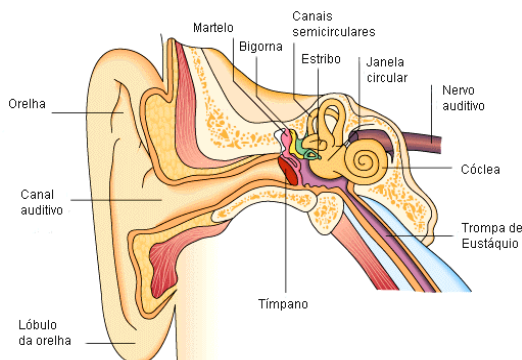
Este circuito monitora o funcionamento do circuito, através dele o usuário é informado sobre o status do equipamento. A alta tensão que é aplicada à cerca deve retornar para a placa do equipamento para que o mesmo monitore (supervisione) seu funcionamento e avisa ao usuário através do toque da sirene.

DISPOSITIVOS EXTERNOS

## 20. Sirenes

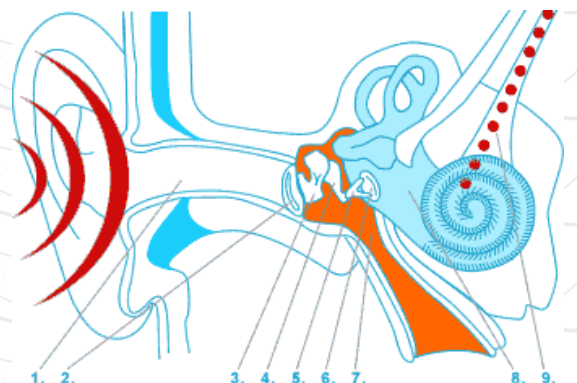
As Sirenes são dispositivos de alerta audível. Geralmente são utilizadas para chamar a atenção em casos de perigo, invasão ou indicação de horário. As sirenes transformam energia elétrica em ondas sonoras.

As ondas sonoras são ditas Ondas mecânicas. As ondas mecânicas são produzidas por perturbações em um meio material. A onda na água, a vibração de uma corda de violão, a voz de uma pessoa são exemplos de ondas mecânicas.

As ondas sonoras podem se propagar nos meios sólidos, líquidos e gasosos. No ar, as ondas sonoras são produzidas pela variação de pressão das moléculas que o compõem.

Quando as variações de pressão chegam aos nossos ouvidos os tímpanos são induzidos a vibrar e nos causam a sensação fisiológica do som. Um ouvido normal ouve uma faixa de freqüências que varia aproximadamente entre **20 e 20000 hz (20 kHz).**

O som é uma vibração de moléculas. Quando ele é produzido, faz com as moléculas do ar (ou de qualquer outro meio material) vibrem de um lado para o outro. Isso faz vibrar o grupo de moléculas seguintes, que por sua vez provoca a vibração de outro grupo, e assim o som se propaga.

O ouvido é essencialmente um mecanismo de recepção de ondas sonoras e de conversão de ondas sonoras em impulsos nervosos.

**O ouvido é formado de três partes:** ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno. O ouvido externo capta as vibrações de ar; o ouvido médio as amplia, conduzindo-as ao ouvido interno; o ouvido interno transforma as vibrações em mensagens nervosas.

**1)** Canal auditivo **2)** Tímpano **3)** Martelo **4)** Bigorna **5)** Estribo **6)** Janela oval **7)** Tromba de Eustáquio **8)** Cóclea **9)** Nervo auditivo Ouvido externo

**Alimentação ou Tensão de Operação para a sirene:**

É a tensão elétrica que deve ser fornecida à sirene e indica onde a mesma deve ser ligada. Pode ser a uma bateria ou à rede elétrica. As baterias fornecem tensão contínua, geralmente 12V, e a rede elétrica fornece tensão alternada, 110 ou 220V.

**Corrente Elétrica:**

É a corrente consumida pela sirene. Significa a quantidade de cargas elétricas que passa por um fio condutor por unidade de tempo. Quanto maior a corrente maior deve ser a bitola do fio utilizado para ligar a sirene, pois deve permitir a passagem de uma maior quantidade de cargas elétricas (corrente elétrica). Se a sirene estiver ligada a uma bateria, quanto maior a corrente consumida, mais rapidamente a bateria se descarregará.

## Tipos de Sirenes

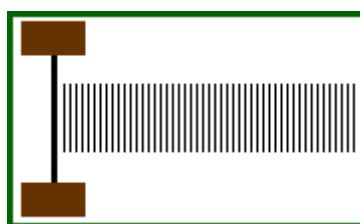
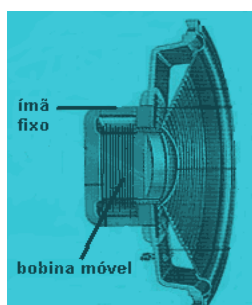
**Piezoelétricas:**

Basicamente são compostas por transdutores piezoelétricos que convertem o sinal elétrico em sinal sonoro. As principais características desse tipo de sirene são usar as freqüências onde o ouvido humano é mais sensível e gerar pouco deslocamento de ar. Na prática significa que geram sons muito fortes nos arredores, mas com alcance limitado, cerca de 50 metros.

São indicadas para uso em veículos e instalações industriais/residenciais. Algumas possuem a característica Muti som, que executa diversos sons em seqüência. Outras permitem a escolha de vários hinos de times de futebol.

**Magnéticas:**

Produzem o som mediante circuitos eletrônicos que excitam o autofalante com corrente alternada. Essa corrente faz o cone do autofalante se mover para dentro e para fora gerando o deslocamento de ar que provoca o som. Normalmente os circuitos são do tipo Push-Pull ou Totem Pole.

O autofalante produz o som através da movimentação de uma bobina presa ao cone. A bobina é um fio enrolado muitas vezes de forma cilíndrica (ver figura abaixo).

Ao passar uma corrente elétrica por ela, um campo magnético é gerado e o sentido desse campo depende do sentido da corrente. Existe, ainda um ímã permanente no autofalante que atrai ou repele a bobina.

Mas como isso acontece?

Quando a bobina recebe uma corrente em um sentido gera um campo magnético que é repelido pelo campo do ímã permanente. Como a bobina está presa ao cone ambos se movimentam "para fora" criando uma região de alta pressão e comprimindo o ar que está nas proximidades.

Da mesma forma, quando a bobina recebe uma corrente no sentido inverso ambos se movimentam para dentro causando uma rarefação no ar das proximidades.

As sirenes magnéticas geram maior deslocamento de ar e por isso podem ser ouvidas a distâncias maiores que as piezoelétricas. No entanto, o consumo de corrente é normalmente mais elevado.

**Martelo:**

Produzem o som mediante sucessivas batidas de um pequeno martelo em uma peça de metal que atua como um sino. Também chamadas de Tipo prato ou gongo. Geralmente utilizadas em alerta de incêndio em conjunto com sirenes piezoelétricas.

**Mecânicas:**

Como o prório nome diz, nesse tipo a geração de som se dá mecanicamente através de um pequeno motor elétrico. Possuem um alcance muito maior que as piezoelétricas e por isso são indicadas para locais grandes, como fábricas.

# 21. Sensores

São componentes que captam as informações, se houve invasão em um determinado setor (zona) do local protegido.

Os sensores mais utilizados em circuitos de segurança eletrônica são:

**Sensores de luz infravermelha passivos**

São sensores que utilizam o princípio do radar, onde o sensor emite continuamente um sinal constante de IR (Infra Red, ou infravermelha) e permanece na espera do retorno do sinal refletido de um eventual corpo se movimentando na área sensoreada. Este sensor é do tipo módulo único, tendo a emissão do feixe de IR e seu sistema detector, conjugados em uma única peça. Tais sensores não tem um alcance muito grande – algo em torno de 15mts – e por isso mesmo são usados em número maior de modo a monitorarem áreas maiores.

Existem também os sensores conjugados, ou chamados também de dual safe por aumentar a segurança, permitem que além do detector de infravermelhos (calor) haja a detecção do objeto ou corpo que está invadindo o local, pelo tamanho do mesmo.

Os sensores de presença se tornam cada dia mais necessário, devido a que as invasões nem sempre ocorrem por portas ou janelas, o sensor de presença detecta o corpo estranho em qualquer parte do local protegido e com um raio de alcance de aproximadamente 14 metros.

**SENSOR INFRAVERMELHO PASSIVO COM FIO IRP–310/JFL**

INTRODUÇÃO

O sensor infravermelho passivo IRP-310 foi projetado com a mais alta tecnologia existente no mercado mundial.

Ele tem em sua configuração um circuito de compensação de temperatura, chave tamper para proteção da tampa e sensor piroelétrico de duplo elemento. Também incorpora uma lente de fresnel especial com proteção contra luz branca e radiação UV. Com um circuito especial de proteção contra RFI ele consegue minimizar os eventuais disparos falsos.

Essas características colocam o sensor infravermelho passivo IRP-310 em destaque com relação aos outros sensores existentes.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

-Sensor: Duplo elemento piroelétrico;
-Detecção máxima: 12 metros / 90º;

-Sensibilidade:

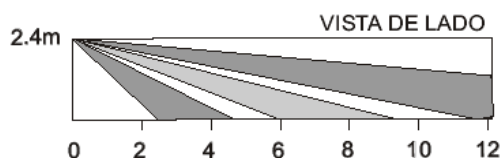
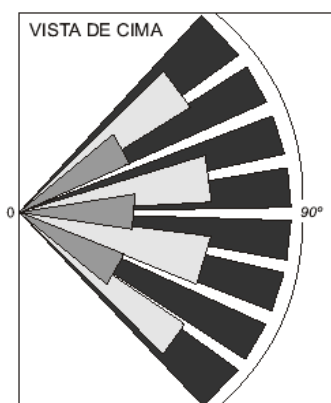
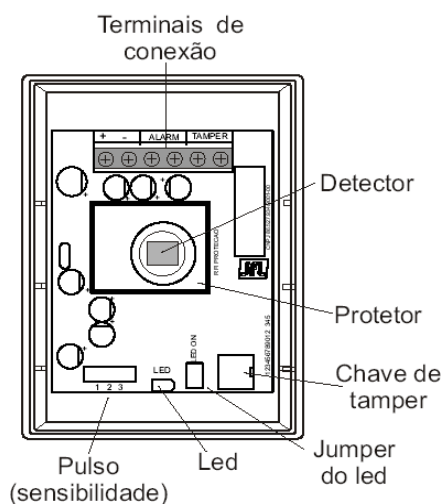
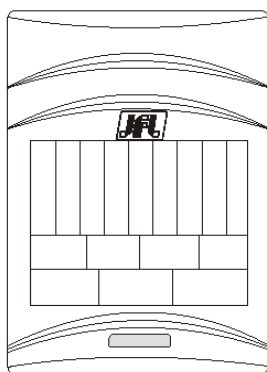
Pulso 1 - máxima sensibilidade de detecção;
Pulso 2 - média sensibilidade de detecção;
Pulso 3 - mínima sensibilidade de detecção;

Tempo de acionamento: 2 a 3 segundos;
Tempo de estabilização: 60 segundos;
Tensão de alimentação: 11 a 18 VDC
Consumo: 20 mA @ 12 VDC
Dimensão: 62x90x48 mm
Lente: Leitosa
Peso aproximado: 80 gramas

## TESTE DO SENSOR

Coloque a alimentação no sensor e aguarde 1 minuto para que ele estabilize. Coloque o jumper pulso na sensibilidade desejada (1 - 2 ou 3) e coloque a tampa frontal. Comece a andar lentamente em frente ao sensor observando se o led acende em toda a área que você deseja proteger, caso necessário ajuste a sensibilidade e o posicionamento do sensor.

## FAIXA DE DETECÇÃO

A figura abaixo mostra a faixa de detecção do sensor, vista de cima e vista de lado.

## PRINCIPAIS COMPONENTES

**Terminais de conexão**

- Alimentação do sensor. **+** e **–** de 11v a 18 VDC.
-ALARM - Saída normalmente fechada.
-TAMPER - Saída para proteção da tampa.

**Pulso - Sensibilidade do sensor**

Pulso 1 -> máxima sensibilidade de detecção
Pulso 2 -> média sensibilidade de detecção
Pulso 3 -> mínima sensibilidade de detecção

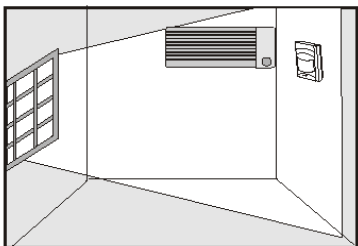
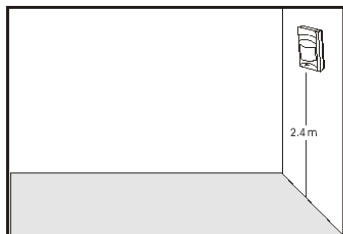
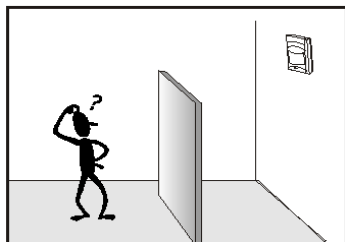
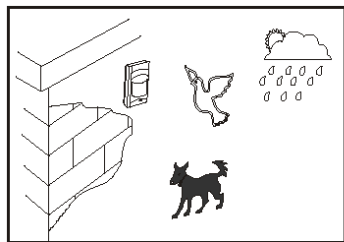
**Protetor** - Proteção do circuito.

**Detector** - Sensor. (Nunca coloque o dedo).

**LED** - Indicação de detecção.

**Jumper do led** - Inibe o led.

PRECAUÇÕES

Siga as instruções abaixo para que não haja disparo em falso.

Não instale o sensor de frente para porta de aço, janela ou porta de vidro que incida luz solar. Não coloque o sensor próximos a aparelhos de ar condicionado ou local onde tem grande circulação de ar.

Fixe o sensor numa altura de 2.4 metros aproximadamente. Não fixe o sensor em divisorias que vibrem ou balancem

Não coloque obstáculos em frente ao sensor.

Não instale o sensor onde circulam animais ou áreas abertas.

## Sensores sem fio

Os sensores ópticos sem fio (também chamados de infravermelhos passivos sem fio), assim como os sensores de abertura e os de impacto, dispensam o uso de fiação para se comunicarem com a central. O aviso de detecção é enviado através de um transmissor de rádio freqüência.

A principal vantagem da eliminação da fiação (além da maior facilidade e rapidez de instalação) é que assim o sistema fica imune a disparos falsos provenientes de ruídos eletromagnéticos.

Tipo infra

Tipo magnético

As fiações, comuns em sistemas convencionais, tornam os alarmes vulneráveis a disparos falsos pela captação destes ruídos eletromagnéticos (provenientes de raios, motores elétricos, cabos de alta tensão, dentre outros), pois esta rede de fios funciona como uma grande antena.

No sistema sem fio a central só dispara caso leia o código enviado pelo transmissor. Como ruído eletromagnético não transmite código, é impossível este provocar o disparo, o que torna o sistema mais confiável.

**OBS:** Quando se tem uma pequena fiação até o sensor óptico (menor que 5 metros), pode-se utilizar o sensor óptico com fio, pois normalmente este tamanho de fio não é suficiente para sensibilizar significativamente o sistema à ruídos desta natureza. Com isto, é possível se obter uma redução do custo do sistema.

**SENSOR INFRAVERMELHO SEM FIO IRS- 430/JFL**

INTRODUÇÃO

O IRS-430 é um sensor infravermelho sem fio composto de circuito de baixo consumo e alimentado com bateria de lithium de longa duração.

Ele tem em sua configuração um circuito de compensação de temperatura, sensor piroelétrico de duplo elemento. Também incorpora uma lente de fresnel especial com proteção contra luz branca e radiação UV.

Essas características colocam o sensor infravermelho passivo IRS-430 em destaque com relação aos outros sensores infravermelhos sem fio existentes.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

- Freqüência: 433,92 Mhz hopping code
-Alcance de transmissão: 80 metros sem obstáculos
-Detecção máxima: 12 metros / 90º;
-Sensor: Duplo elemento piroelétrico;

-Sensibilidade:
Pulso 1 - máxima sensibilidade de detecção;
Pulso 2 - média sensibilidade de detecção;
Pulso 3 - mínima sensibilidade de detecção;

-Tempo de transmisão: 3 segundos;
-Tempo de estabilização inicial: 60 segundos;
-Intervalo entre detecção: 50 segundos;
-Número de zonas: 4
-Tensão de alimentação: 3V bateria de lithium CR123
-Consumo: 60 uA
-Dimensão: 62x90x48 mm
-Peso aproximado: 100 gramas

FUNCIONAMENTO

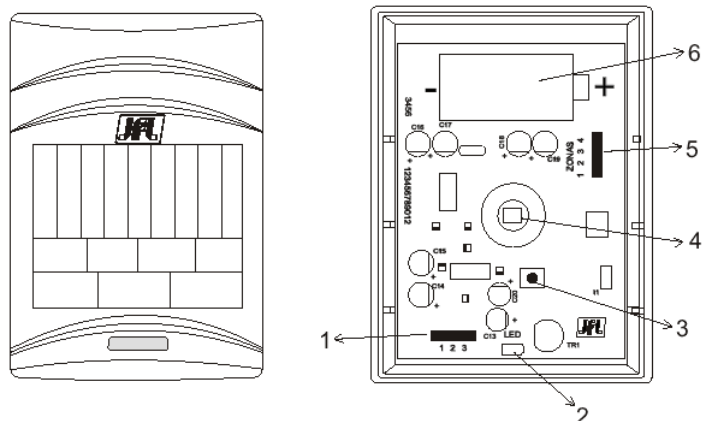
O sensor é dotado de um temporizador para economia de bateria, portanto após uma detecção ele fica em repouso por 50 segundos.
Para testar o sensor aperte a chave teste e solte, com isso a central de alarme será acionada. A cada detecção o sensor emite o sinal de RF por aproximadamente 3 segundos.
O sensor infravermelho IRS-430 é somente para uso interno, não aconselhamos usá-lo em locais abertos.

PROGRAMAÇÃO

O IRS-430 pode ser programado em todos os receptores e centrais de alarme da JFL que trabalham na Frequência de 433,92 Mhz no sistema hopping code.
Para programa-lo siga os passos abaixo:

- Escolha a zona que ele irá atuar no jumper ZONA
- Escolha a sensibilidade no jump SENSIBILIDADE
- Aperte e solte a tecla programa da central ou do receptor, logo em seguida aperte e solte a tecla TESTE do sensor IRS-430, com isso ele estará programado.

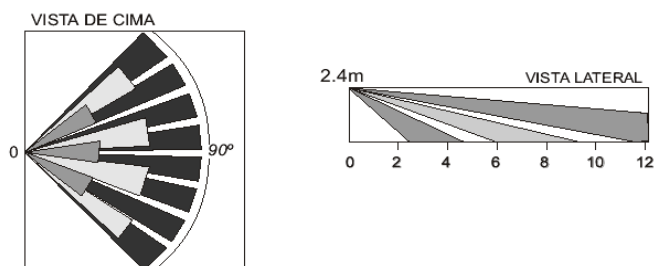
**Obs:** Em centrais e receptores de uma zona não há necessidade de escolher a zona no sensor.
Se for mudar o sensor de zona tem que programá-lo novamente.

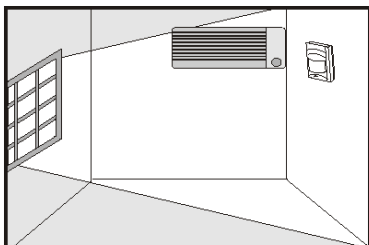
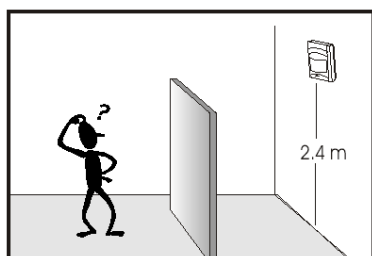
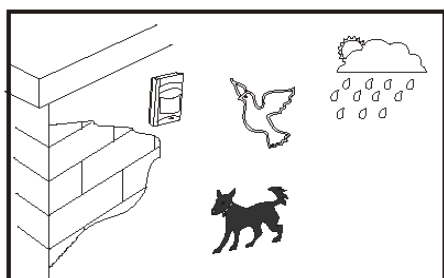
PRINCIPAIS COMPONENTES

**1** - Pulso - Sensibilidade do sensor.

Pulso 1 -> máxima sensibilidade de detecção.
Pulso 2 -> média sensibilidade de detecção.
Pulso 3 -> mínima sensibilidade de detecção.

**2** - LED - Indicação de detecção.
**3** - Chave para testar o sensor e programar.
**4** - Sensor piroelétrico de duplo elemento.
**5** - Jumper para seleção de zonas.
**6** - Bateria de lithium 3V Cr123.

FAIXA DE DETECÇÃO

A figura abaixo mostra a faixa de detecção do sensor, vista lateral e vista de cima.

PRECAUÇÕES

Siga as instruções abaixo para que não haja disparo em falso.

Não instale o sensor de frente para porta de aço, janela ou porta de vidro que incida luz solar. Não coloque o sensor próximos a aparelhos de ar condicionado, cortinas ou locais onde tem grande circulação de ar.

Fixe o sensor numa altura de 2.4 metros aproximadamente. Não fixe o sensor em divisorias que vibrem ou balancem. Não coloque obstáculos em frente ao sensor

Não instale o sensor onde circulam animais ou áreas abertas.

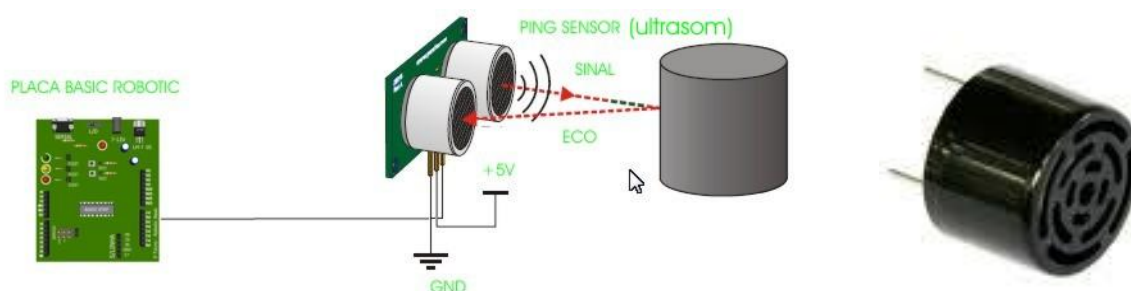
**Sensores de luz infravermelhos ativos** (sensor de barreira)

São sensores que se utiliza de uma barreira de luz IR alinhada, cujo rompimento dessa barreira por um corpo em movimento aciona o sensor.

A distância entre o módulo emissor e receptor (uma vez que são necessários dois módulos) pode chegar ata 60 m em área aberta ou fechada, sem sofrer eventuais interferências solares ou externas.

**Sensores de ultra-som**

São sensores que utilizam alta freqüência de áudio para monitorar grandes ambientes. Um emissor enche o ambiente de ultra-som de modo uniforme. O receptor então tira uma "foto" desse estado inicial (sem perturbação do padrão do ultra-som) e fica de prontidão monitorando alguma variação brusca desse padrão, que acontece quando algum corpo se movimentar pelo ambiente.

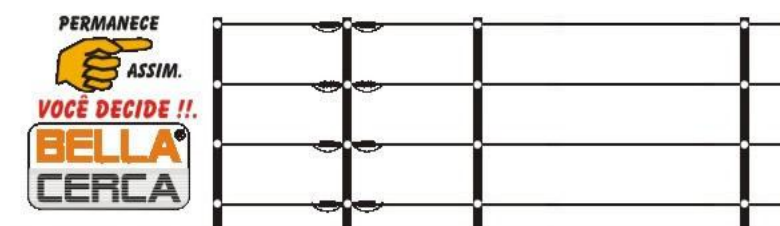
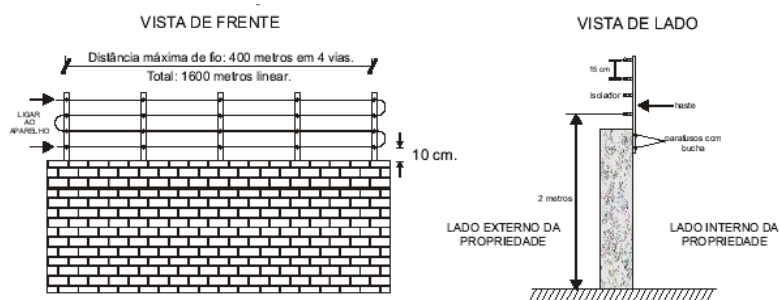
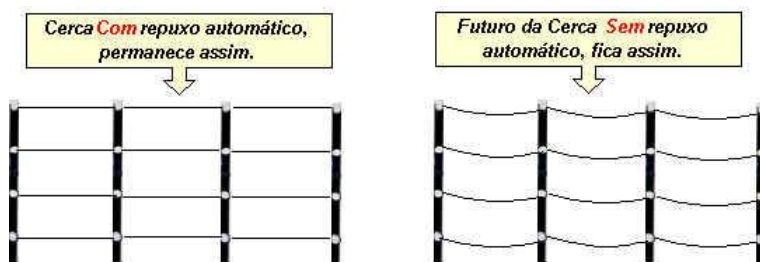
Como o sistema consegue diferenciar pequenas e grandes variações de padrão (já que corpos grandes perturbam mais um padrão estático de ondas do que um corpo pequeno), este sistema tende a minimizar acionamentos errôneos, como pequenos animais andando pelo ambiente ou objetos caindo por ação destes animais.

## <u>Instalação do sistema de cerca elétrica de choque pulsativo</u>

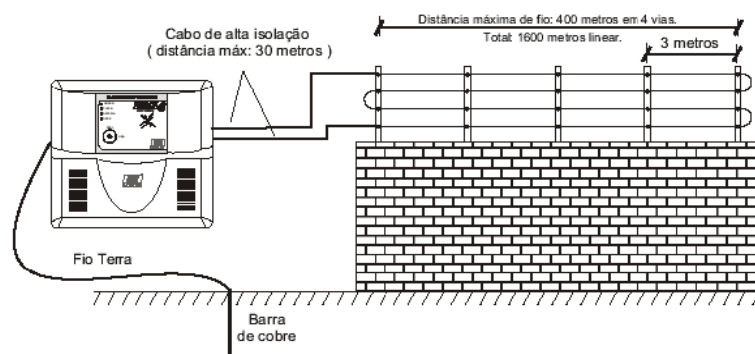
## 22. FIAÇÃO, HASTES E ISOLADORES.

Na instalação do equipamento começamos afixando as hastes da cerca, sendo que a distancia entre elas vai variar de acordo com o local, em média usamos um espaçamento entre 2,5 a 3 metros, essa distância vai depender do layout do local, observando que a altura mínima recomendada é de 2,5 metros, para evitar choque acidental em pessoas inocentes.

A posição das hastes vai depender também do instalador, este deve analisar minuciosamente os pontos mais críticos do muro ou grade, para que não que tenha pontos vulneráveis no local, só então optar pelo uso das hastes inclinação ou não, e com a devida aprovação do cliente.

A fiação usada na cerca pode ser de arame galvanizado, de aço Inox ou de cobre nú. A tensão mecânica aplicada no fio deve ser suficiente para não deixa-los com "barriga". As hastes para fixação dos fios devem ser de boa qualidade e presas com parafusos e buchas numa altura mínima de 2 metros e espaçamento entre elas de no máximo 3 metros.

As figuras abaixo ilustram uma melhor fixação das hastes.

Sistema com repuxo automático

## -LIGAÇÃO DA CERCA AO ELETRIFICADOR

A fiação entre a cerca e o aparelho deve ser de fio com isolação mínima de 15KV e comprimento máximo de 30 metros em cada cabo.
A figura abaixo ilustra.

Para instalar o eletrificador (**central de shock**), escolha um local discreto e protegido contra intempéries e fixe a base na parede usando 3 parafusos com bucha que acompanham o aparelho.

Esse local deve ser de fácil acesso para eventuais casos de manutenções e monitoramento do aparelho, é aconselhável que o acesso seja dificultado para um possível invasor a fim de evitar sabotagem ou vandalismo no equipamento, agindo da mesma forma com a sirene.

O cabo de alto isolamento, este é responsável pelo transporte da descarga elétrica, do eletrificador até a cerca, e nas ligaçôes que são feitas no arame deixar de forma mais discreta possível, para evitar uma possível sabotagem.

**Atenção!**
Não instale o eletrificador em parede de metal, poderá haver fuga da tensão entre a saída do eletrificador e a parede.

Os cabos de alta tensão não podem passar juntos com cabo de energia elétrica, telefone e sensores devido à interferência eletromagnética (principalmente próximo a fios de telefone ou transmissão de dados).

A ligação da fiação na placa da central de choque, deve-se começar ligando a  sirene, o negativo desta é ligado ao menos da saída de 12v e o positivo no ponto indicado da central.

O **GND** (Ground) Terra, ponto de ligação do aterramento. Muitos instaladores não dão à devida atenção a esta ligação sendo que muitos problemas de funcionamento ou defeitos no circuito eletrônicos, são causados pela falta ou má conexão do aterramento.

**A Bateria**, observar apenas as cores dos fios para não inverter a ligação, vermelho + positivo e preto – negativo. A inversão da ligação, provoca queima de componentes no equipamento, e este tipo de defeito não é coberto por garantia.

A Alimentação 127/220v, esta ligação define a tensão de trabalho do equipamento sendo que um fio da rede elétrica é ligado no 0v, e o outro ligado ao 127v para rede com esta tensão ou 220v respectivamente.

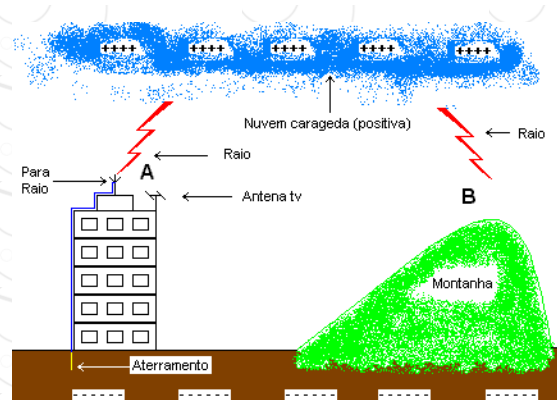
**Após conferir todas as ligações é só ligar o circuito e fazer os testes.**

## A IMPORTÂNCIA DO ATERRAMENTO

Todo circuito elétrico exige aterramento, apenas quem não sabe da sua importância, ou sabe mas, por desleixo, não o faz. O aterramento não serve apenas para proteção de equipamento, sendo mais importante para a proteção do usuário, equipamentos são substituíveis ou descartáveis, mas a vida e a saúde humana não. Para entendermos como funciona o aterramento analisemos o desenho abaixo.

**Primeiro vamos recordar os princípios básicos da eletricidade.**

Cargas iguais se repelem, Cargas diferentes se atraem

O condutor que possuir mais elétrons que prótons, está eletricamente negativo, e o que estiver com mais prótons que elétrons, está eletricamente positivo.Esses materiais tendem a ficar eletricamente neutro (a mesma quantidade de elétrons e prótons).

Com esse princípio, observa-se no desenho a nuvem carregada positivamente, quando essa carga atingir um nível alto o bastante para vencer o isolamento do ar (o ar torna-se condutor elétrico).

Essa carga salta em direção ao solo, que está carregado eletricamente negativo (carga diferente da nuvem), esta tende a passar pelo caminho mais curto (representado pelo prédio que é alto que a montanha, estando mais próximo da nuvem).

Se não fosse o para – raio, esta descarga passaria pela estrutura do prédio danificando-o e colocando em perigo seus habitantes.

Nos equipamentos elétricos e eletrônicos funciona da mesma forma, qualquer descarga elétrica que incidir sobre o mesmo será desviada para o solo através do fio de aterramento, na ausência do aterramento esta descarga passa pelo circuito que além danifica-lo, coloca o usuário em risco de choque, que dependendo da natureza deste pode até causar a morte.

**EFEITO INIBIDOR PISCOLOGICO**

A Cerca e constituída fio de aço inox de alto brilho, sustentado por hastes de alumínio com isoladores em poliéster de fácil visualização, o que inibe invasores, estes fios quando rompidos ou tocados disparam sirenes, e como opção também podem acionar holofotes e discadora telefônica.

Como fator inibidor este sistema conta ainda com um ingrediente especial: o invasor recebe o pulso de alta tensão (entre 8.000 e 11.000 Volts dependendo do modelo do aparelho), porem de baixíssima corrente (da ordem de microamper), o choque é do tipo pulsativo, aplicado a cada 1,2s e dura apenas um milésimos de segundo.

Isso faz com que a descarga elétrica dê um tranco bem desagradável porem não gruda, não é fatal. Isso torna a cerca elétrica um sistema de proteção perimetral e muito eficiente.

**O PROFISSIONAL**

O bom profissional não trabalha apenas visando lucro, o seu maior orgulho é a obra realizada com um bom acabamento e a satisfação do cliente, e acima de tudo sua segurança, não esquecendo que um serviço mal feito põe a vida de outros em perigo.

No decorrer da instalação ou funcionamento, podem surgir algumas falhas no funcionamento do equipamento, a maioria das vezes essas falhas não são do circuito eletrônico, o bom técnico, faz uma série de testes para localizar a causa do problema e corrigir esta falha, de maneira rápida e eficiente, essa agilidade não deve comprometer a estética nem o desempenho do circuito, (quebra galhos ou soluções técnicas de emergências, ou seja *GANBIARRA JAMAIS EM HIPÓTESE ALGUMA*), esses recursos só devem ser feitos em caráter provisório, por um período de tempo necessário para a solução definitiva, e jamais deixa-lo permanente, pois esse tipo de solução compromete a imagem do técnico e da empresa que ele representa.

## Cerca com espetina/concertina:

E uma barreira física em aço especial, nas versões inox ou galvanizadas, seu período de durabilidade e longo, resiste as diversas variações ambientais, tais como maresia umidades área, possui aspiras de 45cm dediâmetro, dotados com laminas de alto poder de agarrar e cortar adaptável em qualquer área, sítios, residências, comércios, condominios.

**Resumo**

Instale o eletrificador num local, totalmente seco, protegido do sol, das chuvas e de neblinas, numa altura onde os animais e as crianças não possam mexer, próximo de uma tomada elétrica de 220 Volts ou de uma bateria com 12 Volts e de ambos se o eletrificador for do tipo combinado, neste caso na falta de energia elétrica ele passará automaticamente a operar por bateria.

**O aterramento elétrico:** Crave na terra e reto para baixo, num lugar úmido, distantes 4 metros entre si e a mais de 10 metros de qualquer outro tipo de aterramento elétrico, algumas hastes cobreadas com 2,4 metros de comprimento cada uma e interligue-as com um fio sólido ( de luz ) até o terminal "TERRA" do aparelho.

**Atenção:** Se no terminal "TERRA" der choque, é preciso instalar mais outras hastes cobreadas, da mesma forma como as primeiras, pois as perdas elétricas ocorridas nos aterramentos elétricos, deixarão a cerca "fraca".

**A cerca:** Construa-a com um ou mais fios de arame liso e galvanizado N.º 14 ou N.º 16, distantes a mais de 2 metros de outras cercas diferentes e de 15 metros das redes elétricas, passando os arames em isoladores do tipo roldana de tamanho igual ou maior que 40 X 40 de boa qualidade, ou em isoladores apropriados para tal finalidade, fixados em estacas de madeira beneficiada, ou de mato, numa altura adequada para cercar os animais, mantendo-a isolada e livre do contato com a vegetação, roçando todas as sobras pôr baixo dela em toda a sua extensão quando necessário.
**É proibido** usar arame farpado na construção da cerca elétrica, pois compromete a segurança.
**É obrigatório** usar placas de advertência de cercas elétricas, instaladas na mesma, ou nas estacas de sustentação da mesma, em intervalos regulares, com o tamanho mínimo de 20 cm X 10 cm, na cor amarela, inscrito em ambos os lados "TOME CUIDADO, CERCA ELÉTRICA" na cor preta ou o seu SÍMBOLO correspondente, conforme é especificado nas normas técnicas internacionais, prevenindo assim, possíveis acidentes ou fatalidades com as pessoas que circulam próximas das cercas elétricas, principalmente as que são portadoras de problemas cardíacos, as crianças e os leigos.

Sob algumas condições, as cercas elétricas também podem apresentar um risco de incêndio e devem portanto, serem instaladas de forma que não venham oferecer perigo aos seres vivos e nem ao meio ambiente.

**Atenção:** Não é apenas o eletrificador de cercas quem determina a quilometragem de uma cerca elétrica e sim a qualidade de todos os elementos que a compõem e principalmente as condições climáticas e geográficas.

O melhor desempenho no geral, é obtido quando a extensão da cerca não ultrapassar os 30% da capacidade máxima do eletrificador, ficando o restante como reserva para cobrir as eventuais perdas elétricas encontradas na maioria dos cercados elétricos.

A cerca elétrica deverá ser construída dentro de um raio máximo de 3Km ao redor do aterramento elétrico ligado no eletrificador e ficar bem isolada do contato com a vegetação.

**Prevenção contra raios e relâmpagos:** Faça uma "mola" enrolando 25 voltas de fio, usando um cabo de vassoura, deixe-a próxima do eletrificador e com comprimento suficiente para a ligação até a cerca elétrica. Também é altamente recomendável a utilização do Kit pára-raios para cerca elétrica, seguindo o manual de instruções do Kit, ou então desligue totalmente o seu eletrificador, principalmente das ligações cerca e terra.

A grosso modo, a cerca não deixa de ser uma "antena" que capta as energias liberadas pela natureza e até mesmo de ser atingida pôr algum raio.

Manutenções nas cercas elétricas e nos aterramentos elétricos, só poderão serem feitas com o eletrificador totalmente desligado.

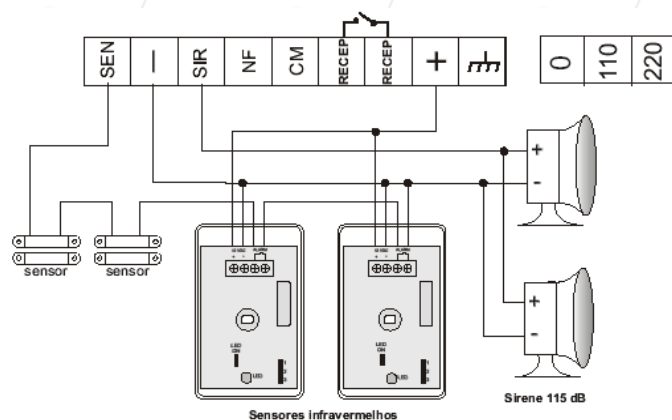
**Os materiais necessários são:** Algumas hastes cobreadas, com 2,4 metros de comprimento cada uma, para o aterramento elétrico; arame liso e galvanizado N.º 14 ou N.º 16, para a construção das cercas e dos piquetes; alguns metros de fio sólido 1,5 mm ou 2,5 mm ( de luz ), para as ligações dos terminais "TERRA" e "CERCA"; diversos isoladores de 40 X 40 ou maiores com estacas de madeira ou então, se preferir estacas especiais de plástico, fibra ou PVC, e conforme o modelo do seu eletrificador, a disponibilidade de uma tomada elétrica 220 Volts e/ou de uma bateria automotiva e se optar uma placa solar.

**Atenção:** O uso de materiais impróprios, comprometem a segurança e o bom funcionamento da cerca elétrica.

## 23. INSTALAÇÃO DE SIRENES E SENSORES

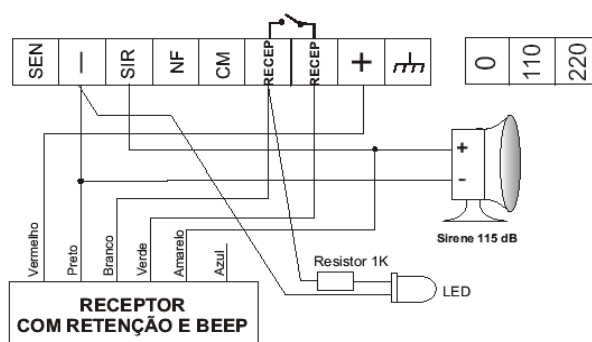
O aparelho tem uma saída para ligação de sirene piezoelétrica. Esta sirene aciona quando for cortado ou aterrado os fios da cerca e também aciona com a violação dos sensores de alarme instalados na entrada SEN.

O tempo em que a sirene fica tocando, pode ser selecionado no jumper “TEMPO DE DISPARO ”. Os tempos possíveis são: 3 segundos, 30 segundos, 90 segundos ou 4 minutos.

-Podem ser ligados no máximo 2 sirenes piezoelétricas na saída SIR.
-Sensores infravermelhos podem ser ligados no máximo 5 peças.
-Sensores de abertura (tipo reed switch) não tem limite, desde que a resistência da fiação não exceda 5K OHM
-A fiação usada nos sensores não podem passar junto com os cabos de alta tensão. A figura a seguir ilustra a ligação das sirenes, sensores infravermelhos e sensores de abertura.
Para essa ligação deve-se desconectar o jumper SEN e conectar o jumper SIR.

<u>INSTALAÇÃO DO RECEPTOR</u>

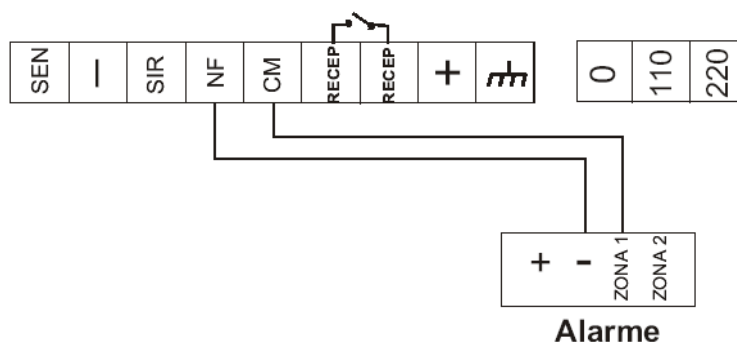
Para ligar e desligar o eletrificador através de controle remoto, deve-se instalar um receptor com retenção e beep nas entradas RECEP.

Não liga O eletrificador se a chave estiver na posição DESL.

O desenho abaixo ilustra:

## LIGAÇÃO DA CENTRAL DE SHOCK NA CENTRAL DE ALARME

O eletrificador pode ser instalado em conjunto com uma central de alarme, para isso escolha uma das zonas da central de alarme e ligue o eletrificador nessa zona, caso tenha sensores instalados nessa zona o eletrificador deve ser ligado em série com os sensores.

Para essa função, deve-se desconectar o jumper "SIR".

Esquema de ligação do eletrificador em uma central de alarme:

ATERRAMENTO

O aterramento é muito importante para a sensação do choque para quem vier a tocar nos fios da cerca. Ele é conseguido através de barras cobreadas de 2,4/1,5m de comprimento conectada ao borne ( ⏚ ) do aparelho. Procure sempre um local mais úmido para a fixação da haste de aterramento. O uso da haste de 2,4m é mais comum, devido seu contato com a terra – esse é ser um dos fatores que influencia na qualidade do aterramento – a deixa em vantagem em relação à de 1.5m.

*É PROIBIDO POR LEI USAR O NEUTRO DA REDE ELÉTRICA COMO TERRA.*

**AJUSTE DE SENSIBILIDADE DA CENTRAL DE SHOCK**

A sensibilidade é ajustada no jumper SENSIBILIDADE. Esse ajuste é feito para quando se cortar ou aterrar a cerca dispare a sirene ou uma central de alarme instalada no eletrificador.

Com o jumper na posição mínima: eletrificador estará menos sensível.
Com o jumper na posição média: eletrificador estará com sensibilidade média.
Com o jumper na posição máxima: eletrificador estará muito sensível.

CHAVE LIGA/DESLIGA

- Girando a chave para a posição LIGA, o eletrificador estará ligado e girando na posição DESL., o eletrificador estará desligado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

**-** Depois da instalação do sistema, percorra toda a extensão da cerca a procura de pontos de fuga de tensão (faíscas saindo do fio da cerca), aproveitando para verificar a tensão mecânica e as emendas da fiação;
**-** Provocar com um fio isolado um curto-circuito entre a fiação da cerca e o terra, o eletrificador deverá disparar;
**-** Caso tenha sido usado sensores, verifique se os mesmos estão disparando o eletrificador;
**-** Impedir que a vegetação (se existir) encoste na fiação da cerca eletrificada, uma vez que isto poderá causar fugas elétricas e, portanto disparos aleatórios;
**-** Ajuste no jumper TEMPO DE SIRENE, o tempo de disparo desejado;
**-** É indispensável que a cada 5 metros de cerca exista uma placa de advertência.

PRECAUÇÕES

-Não coloque o dedo na parte de alta tensão;
-Sempre faça o aterramento do borne TERRA;
-Sempre faça um sistema de aterramento específico para a cerca energizada, não podendo ser utilizado para este fim outro sistema de aterramento existente no imóvel;
-Não instale em locais que crianças possam ter acesso;
-Utilizar um conduite ou canaleta para o cabo de alta tensão;
-Não instale o cabo de alta tensão próximo a qualquer fiação;
Como: Fio de sirene, telefone e rede elétrica;
-Não instale o eletrificador junto a caixa de distribuição de energia elétrica;
-Não instale o eletrificador dentro de caixas metálicas;
-Não instale o fio da cerca próximo a calhas e plantas;
-Não instale o eletrificador próximo a discadora, receptor ou qualquer outro aparelho eletroeletrônico; (distância mínima 3 metros)
-Quando for instalar receptor ou teclado na entrada LIGA, o eletrificador não funcionará com a chave na posição DESL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Tensão de Alimentação: 127/220 Vac 60Hz 12 Vdc Bateria;
- Consumo: 5 W equivalente a 3,6 KWh/mês;
- Tensão do carregador de bateria: 13,8 Volts;
- Tensão de saída: 8000 Volts +/- 10%;
- Energia do pulso de saída: 1,2J;
- Duração do pulso de saída: 110us;
- Frequência do pulso de saída: 1,07Hz;
- Dimensões: 225 x 215 x 77mm;
- Peso bruto: 1,5Kg;
- Corrente de saída com carga de 500Ω: 1,4A.

# 24. CIRCUITO FECHADO DE TV-CFTV

Vivemos na era da monitoração. Seja por exemplo para controle de furtos ou apenas acompanhamento de rotina de várias situações como: preservação das instalações de um condomínio, funcionários trabalhando em uma indústria ou escritório, crianças brincando num quintal de uma residência ou qualquer outro motivo que se necessite a visualização instantânea ou ainda através de uma gravação para a vista posterior, o caminho para esta solução passa pelo Sistema de Circuito Fechado de TV (CFTV).

É claro que em toda "novidade", surgem dúvidas naturais sobre como configurá-lo ou mesmo o que podemos obter a partir de cada equipamento, O objetivo deste é procurar sanear as principais questões a este respeito.

O Sistema de Circuito Fechado de TV (CFTV) é um conjunto de equipamentos que tem como função monitorar ambientes, podendo ser muito útil, se instalado em condomínios, residências, shoppings ou empresas como: Bancos, estacionamentos, escritórios, consultórios, escolas, padarias, farmácias, etc..., dependendo unicamente de criatividade para se definir a sua função. Como cada situação tem características diferentes, devemos ter alguns cuidados para a escolha do Sistema ideal.

## Componentes de um sistema de CFTV

### -Câmeras e mini-câmeras

São dispositivos para captura de imagens para ambiente interno ou externo, podendo ser coloridas ou preto e branco (P&B).

A evolução das câmeras para segurança eletrônica têm sido muito grande. Entretanto não podemos querer comparar a qualidade da imagem destas câmeras com uma imagem produzida por uma "filmadora" de VK7 de última geração que são voltadas fundamentalmente para a melhor qualidade possível. Por outro lado, as câmeras amadoras não possuem a robustez nem são projetadas para serviços contínuos, como é o caso dos equipamentos de segurança, que normalmente precisam operar 24 horas por dia.

Toda câmera moderna utiliza um elemento sensitivo monolítico de tecnologia denominada CCD (Charging Coupling Device), que virtualmente não apresenta desgaste, como era o caso da tecnologia das câmeras antigas, que usavam uma espécie de válvula (vidicom). A qualidade deste elemento CCD é fundamental para a qualidade final da imagem.

Existem vários meios de classificar a qualidade deste elemento, como por exemplo número de **pixels** (pixel é o equivalente ao menor ponto de uma fotografia). Este número nos fornece uma idéia da resolução que a imagem apresentará. Desta forma algumas especificações indicam o tamanho deste elemento CCD, pois teoricamente uma câmera por exemplo com um chip 1/2 polegada será melhor que outra com o elemento de 1/3 polegada. Entretanto na prática é mais comum se referir ao resultado final em termos de número de linhas que a câmera apresenta (Isto porque a imagem de vídeo é composta de várias linhas que ao serem traçadas no tubo da TV, nos dão a impressão de uma única imagem).

O elemento **CCD**, que é um dispositivo de baixo consumo de energia e que gera excelentes resultados. O CCD é a "janelinha" que fica atrás da lente da câmera, onde a imagem é projetada e depois transformada em sinal elétrico.

***Existem no mercado diversas câmaras de CFTV, normalmente as pessoas dividem estas câmaras em dois grupos:***

**- Câmaras.**
**- Mini-câmaras**

Embora elas sejam vendidas com nomes diferentes, na prática são semelhantes, vejamos isto:

Uma câmera CCD possui dentro dela um sensor de luz em estado sólido que é o componente responsável por transformar a luz em sinal elétrico, o nome deste sensor é CCD. Uma mini-câmara também possui um CCD.

Mas então o que diferencia uma das outras? Normalmente o tamanho, a possibilidade da troca de lentes, o preço, os recursos, a qualidade e o fato de câmaras CCD serem vendidas separadamente de suas lentes, ao contrário das mini-câmaras.

Com uma câmara CCD você terá mais recursos, como: diversos ajustes para luminosidade, troca de lentes, manual da câmara, etc.

Tem a mesma função que as Câmeras, porém são normalmente mais baratas, sendo mais utilizadas em locais aonde se deseja que a mesma se oculte ou mesmo em ambientes pequenos com pouca variação de luminosidade, pois já vem com Lente mais “genérica” acoplada.

Os modelos mais comuns vêm com sua lente no modelo de 2,5 mm, 3,7 mm, 6,0 mm ou 8,0 mm, sendo que quanto menor é a medida dos milímetros, maior é o seu ângulo de visão e menor a distância (alcance) para foco. Da mesma forma, quanto maior é a medida dos milímetros menor é o seu ângulo de visão e maior é a distância (alcance) para foco.

As Mini ou Micro Câmeras não permitem a instalação de Lentes c/zoom ou auto-íris. Para utilização externa sua Lente faz a compensação de luz automaticamente, dentro dos limites de cada modelo.

As Mini e Micro Câmeras que geram sinais coloridos ou P&B, independente da Lente utilizada.

Trataremos a Mini e a Micro Câmera, genericamente, por câmera nos casos em que a sua diferenciação não importar.

Uma mini-câmara oferece menos recursos, tem menor preço e qualidade, mas para muitas aplicações é mais do que o suficiente.

gradiente

**Mini-Câmera**

**SC 20 Color-CCD**
**-Mini câmera digital c/áudio**
**- Microfone incorporado**
**- Iluminação mínima 2,0 Lux**
**- Resolução de 330 linhas**
**- Lente de 3,6 mm**
**- Alimentação de 12 Vcc (Fonte não inclusa)**
**- Permite ligação direta para TV desde que a mesma possua entrada A/V**
**- Dimensões (larg. x alt. x prof.): 36 x 36 x 15 mm**

KODO

**Mini Câmera c/Camuflador**

**- KDB - 400**
**- Mini Câmera com Dome fixo**
**- Resolução horizontal de 380 linhas**
**- Sensibilidade 0,4 lux**
**- Câmera discreta em DOME semi-esférica**
**- Suporte interno ajustável para direcionamento da câmera**
**- Alimentação 9V 150 mA**

# LENTES

Os diversos tipos de lentes para Circuito Fechado de TV (CFTV) possuem características que permitem adaptar as câmeras a vários tipos de ambientes. Apresentaremos aqui uma breve descrição dessas características e conceitos de funcionamento das lentes.

KODO

Lente Íris Fixa com regulagem de foco

Disponível nos modelos
de 4,0 / 8,0 / 12,0 ou 16,0 mm
Ideal para a utilização nas câmeras
Gradiente modelos SC-30 ou SC-60.

KODO

Lente varifocal

Permite a regulagem da abertura da lente, variando-a de 2,8 até 12,0 mm ou de 5,0 até 50,0 mm.
Possui íris automática, também chamada de auto-íris, tipo DC:
A própria câmera comanda a abertura ou fechamento da íris, compensando as variações de luminosidade rapidamente.
Alimentação 12 V
(Fonte não inclusa)

## Características:

### -Foco e Zoom:

As lentes podem possuir ajustes de foco e zoom (nitidez e aproximação) manuais ou motorizados. Lentes com zoom manual são chamadas de Lentes Varifocal. Geralmente o ajuste manual é feito apenas na instalação da câmera e o ajuste motorizado pode ser feito a qualquer momento através de centrais de comando.

### -Íris Manual ou motorizada:

A íris é responsável pela entrada de luz na lente e deve ser ajustada de acordo com a intensidade luminosa do ambiente. Lentes com ajuste manual de íris são normalmente usadas em ambientes internos, onde a luminosidade permanece constante. Lentes com íris motorizada podem ser usadas em diversos ambientes, pois ela é regulada através de centrais de comando.

## -Auto-Íris (Íris Automática):

O ajuste automático da íris é feito por um pequeno motor elétrico situado na lente que altera a abertura. Normalmente usada em ambientes externos, onde a variação de luminosidade é maior. Possui com um conector que deve ser ligado à câmera, geralmente de 4 pinos.

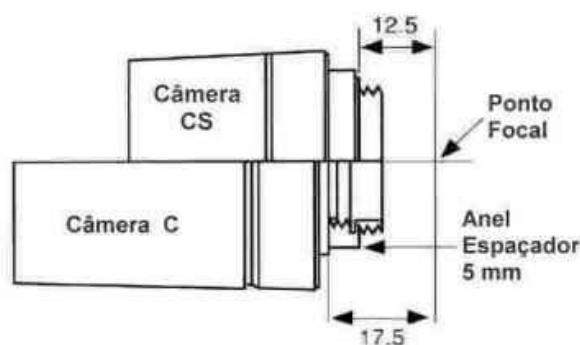
## -Auto Íris Video Drive:

Ao usar lentes Auto Íris é necessário controlar sua operação. Lentes Auto Íris Video Drive possuem um circuito eletrônico que utiliza o sinal de vídeo da câmera para controlar o motor da lente. Em outras palavras, é a lente que controla a entrada de luz.

## -Auto Íris Direct Drive (Auto Íris DC):

Nesse modelo é a câmera que controla a lente, enviando o sinal de controle de abertura diretamente ao motor da lente. Por não possuir circuito eletrônico, normalmente é mais barata que a lente Auto Íris Video Drive.

## -Montagem C e CS:

Refere-se ao tipo de rosca presente nas câmeras e lentes. Indica, ainda, a distância da rosca ao CCD da câmera.
A distância entre a rosca e o CCD nas câmeras C é de 17,5 mm e nas câmeras CS 12,5 mm. As lentes C não podem ser usadas com câmeras CS, mas as lentes CS podem ser usadas com câmeras C, desde que seja usado um espaçador de 5 mm para manter inalterada a distância focal. A figura abaixo mostra a ligação de uma lente CS em câmeras C e CS.

## -Filtro de Spot e Filtro ES:

São filtros de iluminação infravermelha para filmagem noturna que são acoplados às lentes.

## -Lente Pinhole:

É um tipo especial de lente, com um diâmetro muito pequeno, de cerca de 2mm. Conceitos:

## -Abertura (F Stop):

As lentes normalmente possuem duas medidas de abertura. A máxima abertura (F Stop mínimo) quando a lente está totalmente aberta e a mínima abertura (F Stop máximo) pouco antes da lente estar completamente fechada. Uma abertura maior significa que a lente deixa passar mais luz em condições de pouca iluminação, permitindo geração de imagens melhores. Por outro lado, uma abertura menor pode ser necessária em locais onde exista muita iluminação, evitando a saturação da câmera. A abertura influencia diretamente a Profundidade de Campo.

## -CCD (Camera´s Imaging Device):

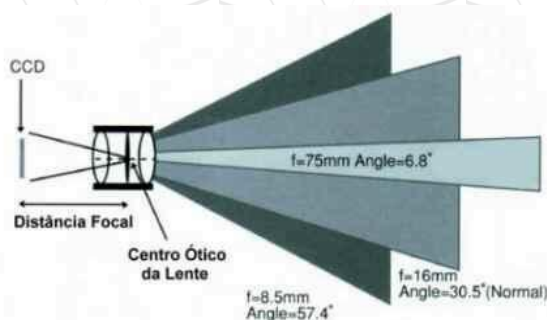
O CCD é um dispositivo de baixo consumo que capta as variações de luz que formam a imagem. É a "janelinha" que fica na câmera, onde a imagem é projetada e depois transformada em sinal elétrico. O tamanho do CCD influencia a qualidade da imagem e o ângulo de visão. Comparando duas câmeras com tamanho de CCD diferentes e com o mesmo tipo de lente, percebe-se que a câmera com CCD maior terá imagem de melhor qualidade com ângulo de visão mais abrangente. Normalmente o CCD é especificado em fração de polegada. Ex: 1/3´´ e 1/4´´.

## -Ângulos de Visão:

São os ângulos horizontal e vertical que indicam o quão abrangente é a imagem captada. Podem ser muito pequenos, em torno de 1º (grau) e muito grandes, com cerca de 89º (graus).

## -Distância Focal:

A distância focal corresponde à distância entre o CCD da Câmera e a lente. Ela é medida em milímetros(mm) e está diretamente relacionada ao ângulo de visão e o alcance obtidos. Lentes com distâncias focais curtas (cerca de 8,5 mm) proporcionam ângulos de visão largos (cerca de 57,4 graus). Lentes com distâncias focais longas (cerca de 75 mm) proporcionam ângulos de visão estreitos (cerca de 6,8 graus), porém com alcance maior. Para uma distância "normal", ou seja, semelhante à nossa visão a olho nu, tem-se distância focal de 16 mm e ângulo de 30,5 graus.

Existem lentes com distância focal fixa e variável.

## -Profundidade de Campo:

Refere-se à área dentro do campo de visão que está em foco. Uma grande Profundidade de Campo significa que uma grande porcentagem do campo de visão está nítida, desde objetos mais próximos até mais afastados. Uma pequena Profundidade de Campo significa que apenas uma parte do campo de visão está nítida.

A Profundidade de Campo é influenciada por vários fatores, entre eles: Lentes com Ângulos de Visão largos geralmente proporcionam uma grande Profundidade de Campo; Lentes com abertura menor proporcionam uma profundidade maior (ver figura abaixo); Usando Lentes Auto Íris, o ajuste automático da abertura pode significar variações na Profundidade de Campo. À noite, por exemplo, pode haver uma menor Profundidade de Campo devido à grande abertura da lente. Logo, objetos em foco durante o dia podem não estar focalizados à noite.

# Tipos de câmeras

## -Câmeras CCD

As variações de luz que formam a imagem podem ser captadas por vários sistemas e padrões de diferentes tecnologias. A grande maioria das câmeras atuais utilizam o elemento CCD, que é um dispositivo de baixo consumo de energia e que gera excelentes resultados.

O CCD é a "janelinha" que fica atrás da lente da câmera, onde a imagem é projetada e depois transformada em sinal elétrico. Quanto maior o tamanho do CCD, que normalmente é especificado em fração de polegada, melhor a qualidade de imagem.

Os modelos mais comuns são 1/3 e 1/4. Normalmente encontra-se em câmeras de qualidade inferior CCDs menores e nas de excelente qualidade CCDs maiores.

## -Câmeras CMOS

Uma minicâmera CMOS que também poderia ser chamada de CID (dispositivo de injeção de carga), é formada por diversos sensores formando uma matriz. Será algo similar a diversos fototransistores ou fotodiodos, ligados juntos e formando uma superfície onde será projetada a imagem. Cada fotodiodo é controlado por um transistor de tecnologia MOSFET, e por isso a câmera recebe o nome de CMOS.

O que devemos observar em qualquer câmera, é o tamanho do elemento sensor, quanto maior, melhor, pois mais sensível poderá ser a câmera e quantos pontos (pixels) e linhas elas são capazes de ter ou gerar respectivamente.

Câmeras mais baratas geram 380 linhas, câmeras um pouco mais caras geram 420 linhas, câmeras melhores geram 480 linhas, quanto mais linhas, melhor a qualidade da imagem. É bom lembrar o padrão para uma TV comum é imagem ou quadros formados por 483 linhas.

## Características das câmeras de CFTV

**A Íris** – A íris, semelhante ao que o nosso olho humano faz, é o processo pelo qual a câmera controla a quantidade de luz que será aplicada ao elemento sensitivo.

**Auto-íris eletrônico** – Neste processo a eletrônica da câmera amplifica em maior ou menor intensidade os sinais de saída do elemento CCD, em função da Quantidade de luz total recebida.

Quando esta íris eletrônica não funciona bem, temos imagens que são muito claras ou muito escuras, o que dificulta a visão (Obs: Não devemos confundir os possíveis defeitos do monitor com este tipo de deficiência).

Com este recurso conseguimos uma melhor qualidade de imagem independentemente da iluminação, mas é lógico que este recurso tem limitações. Este recurso é encontrado em mini-câmaras e câmaras CCD.

**Auto-íris –** o mesmo recurso anterior só que a compensação da luminosidade é feita através do movimento mecânico de partes das lentes (obturador da lente). Lentes que tem auto-íris são usadas em câmaras CCD. Existem dois tipos de lentes com auto-íris: lentes que tem o controle feito através de uma tensão contínua proveniente da câmera também chamadas de lentes DC, e lentes que tem a íris controlada através do sinal de vídeo proveniente da câmara, também chamadas de lentes com controle de vídeo. Estes dois tipos de controles só são encontrados em câmaras CCD.

Obs: Qual a diferença entre lente auto-íris tipo DC e tipo Vídeo?
DC: o controle da íris é feito pela câmera pelo mecanismo servo-motor.
Vídeo: o controle da íris é feito pela própria lente, são mais rápidas e mais caras.

**Iluminação por infravermelho**

Este recurso permite que uma câmara registre uma imagem em completa escuridão. A luz infravermelha não é percebida pelos nossos olhos mas é percebida pela câmara, desta forma, um lugar escuro para nós pode estar sendo “filmado” pela câmara.

Normalmente câmaras com este recurso tem alguns leds, (tipo de lâmpada de estado sólido) transmissores de luz infravermelha, ao redor da lente. Este led e esta luz são os mesmos utilizados nos controles remotos de tvs, vídeos, sons, etc. Este recurso, normalmente, só é encontrado em mini-câmaras e seu alcance é curto. Câmaras com este recurso podem apresentar um excesso de luminosidade, percebido como uma área meia borrada na tela, se usadas durante o dia.

**Captação de áudio –** junto com a câmara existe um microfone capaz de captar o áudio, os sons, próximos a ela. Este recurso, normalmente, só é encontrado em mini-câmaras.

**Controle Automático de Ganho** (AGC) – este recurso faz com que a câmara apresente em sua saída, sempre o mesmo nível de sinal de vídeo composto. É bom lembrar que a amplitude padrão para o sinal de vídeo é de 1 Vpp (1 volt pico a pico). Este recurso só é encontrado em câmaras CCD.

**Número de linhas que forma a imagem** – a quantidade de linhas em uma imagem normal de TV é próxima a 483 linhas (linhas que realmente formam a imagem). Existem câmaras que só registram 380 linhas, consequentemente sua imagem será de pior qualidade. Ao comprar uma câmara veja a quantidade de linhas que ela gera, quanto mais linhas melhor a qualidade da imagem e mais cara a câmara. Esta característica é encontrada em todos os tipos de câmaras para CFTV.

**Câmeras coloridas e preto e branco** – encontramos a venda câmeras que registram imagens coloridas e câmaras que só registram imagens preto e branco. Câmaras coloridas devem ser ligadas em monitores coloridos, se você a ligar em um monitor preto e branco a imagem será preto e branco devido ao monitor. Câmaras preto e branco devem ser, de preferência, ligadas a monitores preto e branco ou monocromáticos. Caso se ligue uma câmara preto e branco em um monitor colorido é interessante que toda a cor seja diminuída através do ajuste de cor do monitor. São encontradas tanto câmaras CCD como mini-câmaras coloridas e preto e branco.

**Ajustes diversos de iluminação** – câmaras CCD podem ter diversos tipos de ajustes para compensar a iluminação. Um para compensar pontos muito luminosos, outros para corrigir o valor médio de iluminação, etc.

Estes ajustes podem receber nomes diversos e o ideal é verificar o manual da câmara ou perguntar ao vendedor. Estes ajustes, normalmente, só existem em câmaras CCD.

A iluminação mínima especifíca a menor quantidade de luz (expressa em Lux) necessária para a captura da imagem no elemento sensor. Quanto "menor" a sensibilidade melhor a qualidade da câmera. Normalmente nas câmeras P/B esse valor varia de 0,1 a 0,5 lux e nas coloridas de 1 a 5 lux.

**Tipos de montagens de lentes –** câmaras CCD apresentam dois tipos de montagens das lentes. Estes tipos recebem o nome de C e CS e a diferença está na distância que as lentes ficarão do sensor CCD.

Alguns tipos de câmaras só aceitam um dos dois tipos de montagem enquanto outras aceitam qualquer tipo de montagem. Tenha cuidado ao comprar uma câmara CCD e verifique se a câmara e compatível com o tipo de encaixe da lente.

**Tipos de lentes para câmaras CCD** – existem três tipos básicos de lentes para câmaras CCD, são eles: lentes comuns, lentes com auto-íris por DC e lentes com auto-íris corrigido por vídeo. Nas lentes comuns você não terá correção automática de luminosidade.

Ao adquirir uma câmara CCD veja se ela é compatível com o tipo de lente, com correção de auto-íris, que você quer usar. Algumas câmaras só podem ser ligadas com lentes que tenham correção DC, outras câmaras só podem ser ligadas com lentes que tenham correção de vídeo e outras, finalmente, podem ser ligadas com qualquer tipo de lente.

**OBS:** não significa que as micro-câmeras não possam ter as suas lentes trocadas, mas o caso é que não existe a menor comparação entre a enorme quantidade da oferta de lentes de todos os tipos (padrão C/CS) contra a escassa oferta de lentes para as micro-câmeras. Naturalmente as micro-câmeras são normalmente mais fáceis de instalar ou substituir e custam bem menos que as convencionais, pois estas requerem a escolha e a aquisição separada da lente. As lentes podem ser do tipo auto-íris ou íris fixa.

**Distância focal** – a distância focal definirá qual será o campo ou área, abrangido pela câmara. Com uma lente de distância focal pequena cobriremos uma área maior do que com uma lente de distancia focal grande. Geralmente a distância focal da lente é fixa e é definida, sempre, por um número, exemplos:

- Lente de 4mm.
- Lente de 8mm.
- Lente de 12mm

A escolha da distância focal da lente (em mm) é muito importante, poi define o "campo de visão" e também o tamanho em que as pessoas aparecerão na tela do monitor para uma dada distância do objeto até a câmera. Assim, para as micro-câmeras de lente 3,6 mm, a abertura angular normalmente é de 65 graus na horizontal e 45 graus na vertical. Isto significa que uma pessoa em pé ocupará toda a altura de visão do monitor quando estiver a apenas 2 metros da câmera.

Com a lente de 4mm teremos uma área maior abrangida pela câmara e com a lente de 12mm conseguiremos ter uma imagem mais aproximada de um objeto distante. Hoje em dia começam aparecer lentes com distância focal ajustável. Existem diversos tipos de lentes tanto para câmaras CCD como para mini-câmaras.

**Abertura –** quanto maior for a abertura da lente da câmara maior será a capacidade que ela terá de registrar objetos com pouca luz. Neste requisito as câmaras CCD são muito superiores as mini-câmaras, pois elas, as câmaras CCD tem lentes com aberturas maiores.

**Foco –** podemos ajustar o foco de uma lente de forma a termos uma imagem nítida. Para fazer isto basta girar "anéis" no corpo da lente e, às vezes, até a própria lente. Normalmente para se ajustar o foco, particularmente em mini-câmaras, é necessário se soltar um pequeno parafuso que fica na parte superior do corpo da lente.

**Posicionamento da câmera** – se montarmos uma câmara de ponta cabeça a imagem também ficará assim. Em mini-câmaras aposição correta é indicada por um pequeno parafuso, que fica no corpo da lente, este parafuso, além de travar o foco na posição correta, também, indica a posição correta da câmara. Ele deve estar sempre na parte de cima da lente se desejarmos que a imagem fique correta.

**Conexão** – mini-câmeras podem ter suas conexões feitas de várias maneiras. Uma delas é através de fios coloridos. Quando uma mini-câmera apresentar diversos fios coloridos eles devem ser ligados da seguinte maneira: fios pretos no negativo da fonte e na malha do cabo coaxial (fazendo o GND). Fio vermelho no positivo da fonte e fio marrom ou de outra cor deve ser ligado com o condutor central do cabo coaxial, pois é nele que esta presente o sinal de vídeo composto.

**Tensões de alimentação** – mini-câmaras , normalmente, são alimentadas por 12 Vcc, ou seja, 12 volts de tensão contínua. Esta tensão é fornecida para elas através de uma fonte de alimentação. É imprescindível verificar a polaridade dos cabos da fonte antes de ligar com a câmara. Caso o positivo e o negativo sejam ligados ao contrário você poderá "queimar" uma câmara.

Câmaras CCD podem ter diferentes tensões e formas de alimentação.

Existem câmeras CCD que são alimentadas com 12 Vcc, outras com 24 Vcc, outras ainda com 12 ou 24 volts, mas de tensão alternada. Verifique isto antes de ligar a câmara.

A escolha adequada das câmeras

Não existe um modelo de câmera que seja boa para qualquer aplicação. A escolha resume-se na análise dos custos x benefícios.

Para aplicações internas (onde as variações de luminosidade não são muito grandes) ou para aplicaçãos externas em locais favoráveis, a técnica da íris eletrônica é bem satisfatória). Como as micro-câmeras não permitem outra técnica a não ser a da íris eletrônica tem-se que para aplicações externas, onde a incidência solar é grande, não é recomendável o uso de micro-câmeras. Para aplicações onde haja iluminação deficiente, recomendam-se câmeras P&B.

Queira ter em mente as seguintes considerações finais:

Todas as câmeras requerem fontes de alimentação de boa qualidade e específicas. Muitas marcas de boa qualidade são equivalentes entre si.

Um bom profissional sabe bem esta equivalência e poderá orientar seu cliente para a melhor relação custo / benefício.

Não adianta a melhor câmera do mundo se a sua instalação, o seu cabo e ajustes não forem adequados. Por isto cuidado quando a economia oferecida estiver fora da média das boas firmas.

# Sistemas do CFTV

Hoje um sistema de CFTV está dividido em duas partes o CFTV analógico e o CFTV digital.

## CFTV Analógico

É um sistema que é composto por: seqüencial de vídeo, quad, distribuidor de vídeo e multiplex, Time Lapse e Vídeo cassete. Notamos que, não existe computador no processo. É isso que diferencia um sistema analógico do digital.

### Dispositivos do CFTV analógico

### -Seqüencial de Vídeo

É um dispositivo que mostra numa tela de vídeo a imagem em seqüência de uma determinada quantidade de câmeras, essa quantidade de câmeras é determinada pela quantidade de canais de entrada que possui o seqüencial (quatro câmeras é o mais comum).

Características:

Caixa metálica na cor beje;
Paínel frontal em policarbonato;
Configuração quanto a quantidade de câmeras via programação;
2 saídas;
Tempo programável por câmera de maneira individual;
Chave liga/desliga
Seleção manual 110/220V;
Conectores tipo "F";
Dimensões: 15 x 5,5 x 12,5 cm;
Peso: 1 Kg;

## -Quad ou Divisor de Tela Quad

Equipamento que digitaliza as imagens de até 4 (quatro) câmeras e exibem todas ao mesmo tempo na tela do monitor através de 4 quadrantes, recebe sinais de quatro câmeras (colorida ou p/b) e os trata para mostrá-los ao mesmo tempo em um monitor com a tela dividida em quatro,sendo possível selecionar uma das câmeras para apresentar em tela cheia. Pode também permitir a sequência automática de cada uma das câmeras em tela cheia. Alguns modelos possuem freeze (congelamento de imagem) e gerador de títulos. Tem entrada/saída para VCR onde as imagens são gravadas no formato quad independente de como estão sendo vistas.

Disponível nas versões Colorido (para Sistema colorido) ou P&B (para Sistema P&B). Para a utilização com mais de 4 câmeras existem 2 **equipamentos auxiliares**:

O Duplicador de Quad , que permite a utilização de até 8 câmeras, enviando 4 imagens diferentes em 2 blocos ou o Quadruplicador de Quad, que permite a utilização de até 16 câmeras, enviando para o Quad, 4 imagens diferentes em 4 blocos, permitindo ainda o ajuste do tempo global dos blocos.

Estes dois equipamentos auxiliares funcionam em conjunto, tanto com o Quad Colorido como o B&P.

Seqüenciadores quad e duoquad - Quad: divide a tela do monitor em quatro blocos de imagem, um para cada câmera. Duoquad: Coloca em seqüência duas telas de quatro imagens.

KODO

Quad P&B

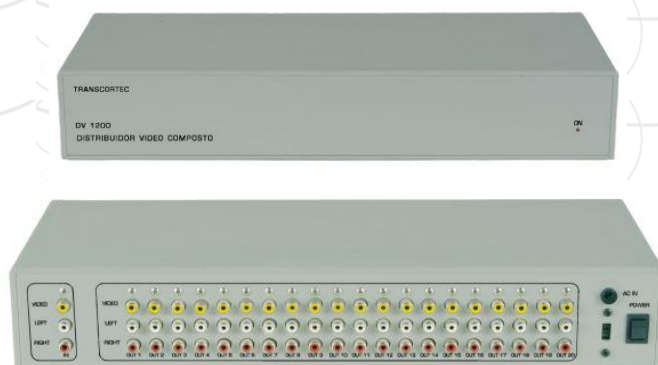
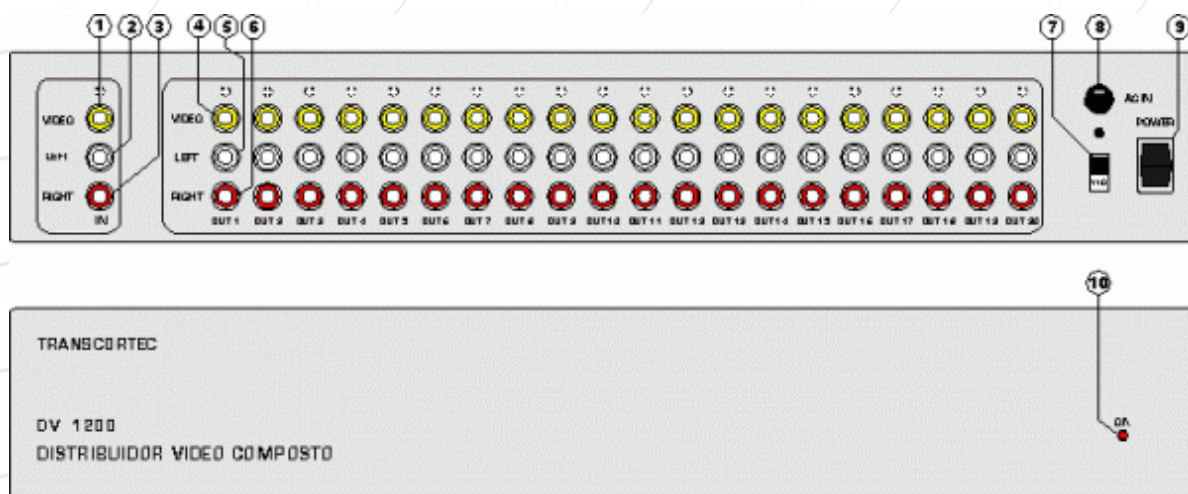
- Divisor de tela p/Circuito Fechado
- Capacidade para até 4 câmeras (4 divisões)
- Sistema Sequencial incluso
- Memória digital
- Quatro entradas para vídeo.
- Alta resolução escala de 256 níveis de cinza
- Performance em tempo real 50/60 quadros/seg.
- Alimentação por fonte de 12 vdc (fonte inclusa)
- Conectores BNC
- Entrada / Saída VCR

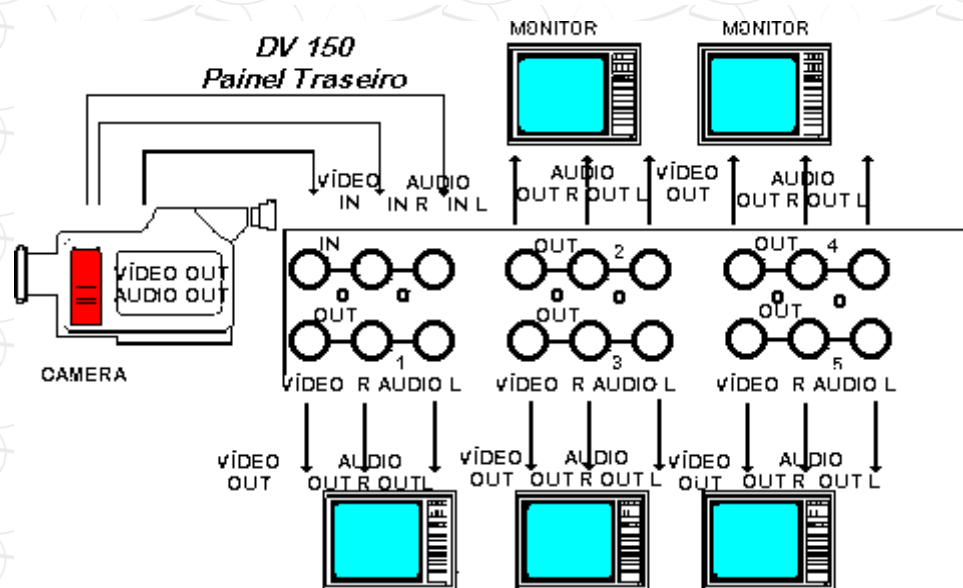
KODO

Quad Color

- Divisor de tela p/Circuito Fechado
- Capacidade para até 4 câmeras (4 divisões)
- Memória digital
- Gerador de caracteres (exibição de data, hora e nome)
- Quatro entradas para vídeo e alarme
- Controle de tamanho da imagem
- Alimentação por fonte de 12 vdc (fonte inclusa)
- Conectores BNC
- Modo sequencial automático e quad
- Entrada / Saída VCR

# -Distribuidor de Vídeo

Equipamento que permite a distribuição simultaneamente para equipamentos de monitoramento (TV's Videocassetes, etc) mantendo as características do sinal original para cada equipamento de um sinal de vídeo e em alguns casos canais de áudio. Este aparelho é usado para distribuir sinais de vídeo. Exemplo de sinais de vídeo: Câmeras de circuito fechado de TV, vídeo cassete, etc.

**Funções**

1- Entrada de vídeo composto
2- Entrada de áudio LEFT (esquerdo)
3- Entrada de áudio RIGHT (direito)
4- Saída de vídeo composto
5- Saída de áudio LEFT
6- Saída de áudio RIGHT
7- Chave seletora de tensão 110/220V
8- Entrada de alimentação da rede
9- Chave Liga / Desliga
10- LED indicador ligado

**Exemplo de ligação**

## -Multiplex

Equipamento que gerencia as imagens de até 16 câmeras, permitindo sua visualização em um mesmo monitor através de quadrantes, possibilitando a ampliação de um determinado quadrante (função PIP). Permite o modo seqüencial ou ainda dividir a tela em 4 ou 9 quadrantes. Dotado de Gerador de caracteres, permite que sejam observadas informações como data / hora, a perda de sinal de vídeo e a colocação de um título para as câmeras com até nove caracteres (ideal para a gravação). Dispõe de entrada de alarme associado a câmeras, para detecção de movimento e também dupla função, permitindo gravar uma imagem em vídeo, enquanto observa outra ao vivo. Disponível nas versões para Sistema Colorido ou P&B.

KODO

Multiplexador P&B

- Gerenciador p/16 câmeras P&B
- Resolução de 512x464 com 256 níveis cinzas
- Formato de visualização em multi-screen, que inclue tela cheia, 2x2, 3x3, 4x4 e PIP com zoom interpolado de x2
- Dupla operação simultânea. Permite gravar um vídeo enquanto se observa uma imagem ao vivo ou outra gravação.
- Sincronização com qualquer Vídeo Cassete pelo interruptor principal de entrada e por programação em menu.
- Várias interfaces de alarme e capacidade de Controle Remoto, que permitem integração com um PC ou outros equipamentos de controle.
- Detecção de Movimento de Vídeo p/cada entrada de câmera.

KODO

Multiplexador Color

- Gerenciador p/16 câmeras.
- Resolução de 720 x 480 com 256 níveis cinzas e 16 milhões de cores.
- 5 Formatos de visualização
- Dupla saída do monitor, que permite visualização total em toda a tela.
- Sincronização com qualquer Vídeo Cassete pelo interruptor principal de entrada e por programação em menu.
- Várias interfaces de alarme e capacidade de Controle Remoto que permitem integração c/PC ou outros equipamentos de controle.
- Detecção de Movimento de Vídeo para cada entrada de câmera.
- Operação "full-duplex", permitindo a gravação e visualização de imagens, simultaneamente em qualquer ponto.
- Memória de programação não-volátil, mantém a programação mesmo após a perda de energia.

## -Gravador Time Lapse

O time lapse é um equipamento de CFTV com tecnologia avançada que permite a gravação de várias horas de video. Para gravar uma quantidade de informação maior do que a suportada por uma fita cassete normal a gravação de vídeo é efetuada por lapsos de tempo. Enquanto um gravador convencional permite gravar em média 6 horas, um time lapse grava 960 horas. Um equipamento Time Lapse é muito caro, uma solução muito mais barata é utilizar um vídeo cassete comum para gravar imagens de CFTV.

## -CFTV por RF

Podemos facilmente ligar um circuito fechado de TV, seja ele formado por uma ou por várias câmaras, a um sistema de antena coletiva. Podemos também transformar o sinal de vídeo composto que sai de uma câmara em um sinal de RF, capaz de alcançar grandes distâncias e ser recebido em um canal comum de TV. Para isto precisamos apenas conhecer alguns equipamentos e a forma adequada de conectá-los, também é necessário termos uma noção de níveis e grandezas de sinais, utilizadas em RF, para conseguirmos comprar estes equipamentos corretamente.

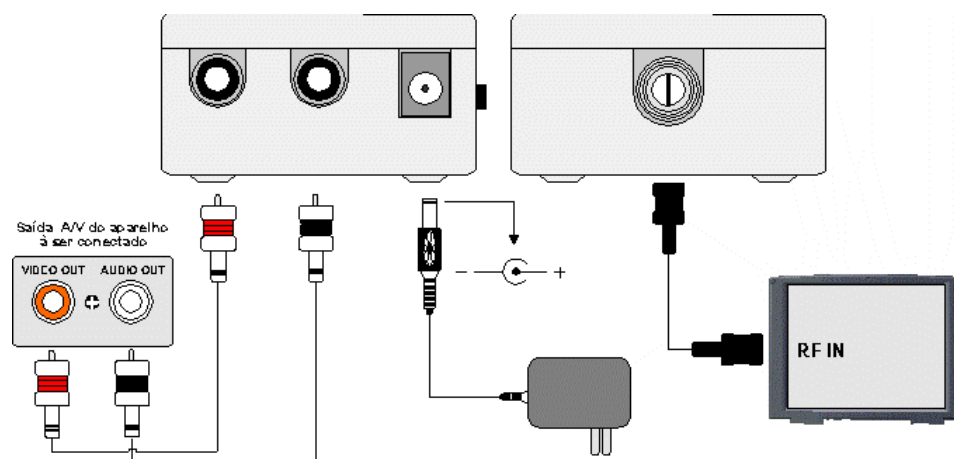
**Equipamentos necessários para se ligar um CFTV com um sistema de antena coletiva:**

**Modulador de canal** – permite que o sinal de uma câmara module uma portadora que corresponde há um determinado canal de TV.

Existem moduladores para canais baixos de VHF (2 ao 6) para canais de VHF alto (7 ao 13) para canais de UHF (14 ao 59) e para canais “letrados” ou de TV a cabo.

Com um modulador é possível inserir o sinal de uma câmara com o sistema de antena coletiva, desta forma qualquer TV poderá sintonizar, em um determinado canal, a imagem captada pela câmara.

Existem, basicamente, dois tipos de moduladores: um para canal adjacente e o outro comum. Por canal adjacente entendemos canais de TV que estão exatamente um do lado do outro. Por exemplo, o canal 9 é adjacente com o canal 8 e o canal 10.

Quando uma transmissão é feita no canal 9 nos canais 8 e 10 não pode haver transmissão pois o sinal do canal 9 pode chegar a atrapalhar ou interferir nestes dois canais. Veja o exemplo das emissoras em sua cidade, no caso de São Paulo temos os canais 2, 4,5, 7,9,11,13 em VHF sempre há o espaço de um canal entre eles, aí você pergunta mais entre o canal 4 e 5 não há espaço, não há um espaço com um número para representar um canal mas há uma diferença de 4 Mhz entre o fim do canal 4 e o início do canal 5. Mais adiante veremos um ponto de teoria sobre canais de TV.

O importante agora é saber que: com um modulador para canais adjacentes podemos colocar um canal entre outros dois. Na prática isto quer dizer o seguinte, você vai instalar uma câmara em um condomínio e os moradores querem que a imagem da câmara chegue até as suas TVs no canal 8, o que você faria? Basta comprar um modulador para canais adjacentes, que corresponda ao canal 8 e com um somador ligar a saída do modulador com a antena coletiva. Como este modulador é construído para não interferir nos canais adjacentes, ou canais laterais, as pessoas terão a imagem da câmara no canal 8 e nem o canal 7, nem o canal 9 serão interferidos.

Se você usar um modulador comum provavelmente existirá interferência nos canais 7 e 9. Uma outra diferença entre estes dois tipos de moduladores será o preço, além da qualidade. Um modulador de canais adjacentes será muito mais caro que um modulador comum.

**Conversor** – Muitas vezes é necessário se converter um canal de uma frequencia mais alta para uma mais baixa. Isto é necessário pois, quanto mais alta a freqüência, maior será a perda que teremos nos cabos e muitas vezes é conveniente se converter um canal de UHF para um de VHF para diminuir as perdas em cabos e conseguir levar este sinal mais longe sem muita atenuação.

**Somador –** é um equipamento barato e passivo que tem a função de juntar dois ou mais, sinais de RF sem prejudicar a sua qualidade e com o mínimo de perda de sinal possível.

**Divisor –** é um componente utilizado para de dividir um sinal de RF. Encontramos divisores com 1 entrada e duas saídas, 1 entrada e 3 saídas 1 entrada e 4 saídas, etc. Na prática é comum se usar um divisor ao contrário e transformá-lo em um somador.

**Atenuador –** é um componente capaz de atenuar o nível de sinal que chega em uma TV através de um cabo coaxial. Existem atenuadores com valores fixos e atenuadores ajustáveis. Quando um sinal chega muito forte em uma TV a imagem pode começa a distorcer, as vezes, fica invertida (o preto pelo branco), ocorrem ruídos no áudio, etc. Para que a TV não receba um nível maior do que ela deve Ter em sua entrada é que se usam atenuadores. Estes atenuadores são muito comuns em antenas coletivas ou quando se deseja transmitir o sinal de uma ou mais câmras, via RF através de cabos.

1066 E
- Modulador PLL p/ canais adjacentes (seguidos a um existente livre)
- Necessita que o canal já saia especificado de fábrica.

1067-E
- Modulador Blindado ágil c/ cristal e conector F Para canais não adjacentes (canal livre)
- O canal pode ser especificado manualmente pelo usuário.

**Filtro de canal** – Em alguns casos é interessante Ter um filtro para um determinado canal, isto é útil quando só o sinal deste canal é muito forte e começa a interferir nos outros canais, com um filtro deste podemos atenuar, mais ou menos, apenas o sinal deste canal.

**Tomada Tap –** este tipo de tomada é mito utilizado em antena coletiva e serve também quando desejamos interligar uma câmara com diversas casas, via RF, e a cada casa esta a uma distância diferente. Ë interessante que todas as casa recebam o sinal da câmara coma mesma intensidade, o que corresponde, a grosso modo, com a mesma qualidade. Para que isto possa acontecer usamos tomadas tap.

**Amplificador** – Quando temos que levar e distribuir um sinal de RF a uma longa distância e para diversas casas ou apartamentos é necessário se amplificar este sinal de forma que ele chegue com um nível aceitável na mais distante das casas ou apartamentos , para isto usaremos um amplificador de RF. Este amplificador irá aumentar o nível do sinal até o valor necessário para que todas as casa tenham uma boa recepção deste sinal.

Todos estes equipamentos devem estar ligados corretamente de forma a termos um sinal de mesma qualidade em qualquer ponto da instalação, seja uma casa ou apartamento. Para isto os utilizamos em conjunto e com determinados critérios.

## -Monitores de vídeo

São equipamentos utilizados para visualização da imagem enviada pela(s) câmera(s), podendo ser um modelo Profissional, devidamente preparado para ficar ligado, 24 horas por dia (menor desgaste) e com melhor definição ou mesmo um aparelho de TV com entrada de A/V. Podem gerar imagens coloridas ou P&B, conforme o modelo do aparelho em questão e o sinal gerado pela câmera.

Trataremos o Monitor Profissional ou o aparelho de TV genericamente por monitor nos casos em que a sua diferenciação não importar.

KODO

Monitor 9” P&B

- Alimentação 90-132 V ou 198-264 V 50/60 Hz
- Consumo = 18 W
- Dimensões = 220 mm X 248 mm X 234 mm
- Capacidade para uma entrada e uma saída de vídeo

KODO

Monitor 12” P&B

- Alimentação 90-132 V ou 198-264 V 50/60 Hz
- Consumo = 18 W
- Dimensões = 305 mm X 302 mm X 287 mm
- Capacidade para uma entrada e uma saída de vídeo

Monitor 14” COLOR

- KBM - 142N
- Monitor 14" COLOR
- Com sequencial automático embutido
- Capacidade de até 4 câmeras.
- Resolução Horizontal de 360 linhas
- timer incorporado
- Saída p/Monitor e Áudio

Monitor 29” COLOR

- Gabinete Plástico
- Resolução de 400 linhas
- Menu de controle c/"ON SCREEN DISPLAY"
- Alimentação 100 a 240 V (Bivolt)
- Consumo máximo 65 W
- Capaciadade para uma entrada e uma saída de vídeo

O Sistema de CFTV ainda pode ser composto por outros equipamentos secundários (opcionais) : como o Seletor Seqüencial de Imagens, o Divisor de Tela (Quad), o Multiplexador (Gerenciador de imagens), o Vídeo Gravador Profissional (Time Lapse), os Moduladores para canais de TV, e o No-Break (Ininterrupção de energia).

## -Vídeo Porteiro

O Vídeo Porteiro é um novo sistema de intercomunicação, através do qual identifica-se visualmente o visitante. Investir em segurança é garantir qualidade de vida para aqueles que você ama. O Sistema de Vídeo Porteiro proporciona privacidade e conforto para a sua família. De fácil instalação oferece mais comodidade, pois além de visualizar e falar com o visitante, você ainda pode destravar a porta ou portão, e seu uso pode ser ampliado para mais três ambientes da residência ou comercio.

Sistema de Vídeo Porteiro

## CFTV Digital

É a utilização de um sistema de CFTV com a tecnologia de informação associada, como acompanhamento de imagens via Internet, etc.

## -Gravador de DVR

São equipamentos para gravação de imagem sem a necessidade de um computador. A imagem das câmeras que chega até o gravador de DVR e são gravadas. Geralmente são encontrados com quatro, oito ou mais entradas e devem ser escolhidos entre equipamentos que gravam P&B, color ou ambos.

É importante a utilização de um No-break para que na falta de alimentação da rede de energia elétrica o sistema possa operar. Alguns modelos possuem No-break incorporado e entradas e saídas para alarme. A grande desvantagem de um sistema de DVR é o custo muito elevado. A imagem do monitoramento pode ser acompanhada pela Internet via TCP-IP.

Características

-Não requer o uso de um computador. Podendo transmitir via internet as imagens gravadas.
-Fácil operação através de controle remoto.
-Versões de 4, 8 e 16 câmeras com o máximo de 60 quadros por segundo.
-Gravação em até dois HD´s (gravação contínua, por eventos externos e detecção de movimento) utilizando a compressão jpeg.
-Fácil busca de imagens gravadas no menu data e hora.
-Controla zoom (de 1 vez) e PTZ (através de RS232/485).
-Oferece uma saída RS232/485, 16 entradas de alarme e 1 saída de relê.
-Recuperação de imagens gravadas através de HD, time lapse (saída VCR) e conexão remota (TCP/IP).

## -Placas de Captura

Existem no mercado vários tipos de placas de captura de vídeo para CFTV. O que devemos observar em qualquer sistema de CFTV digital basicamente é o número de câmeras que a placa suporta – quanto mais câmeras elas suportam mais caras são – e quantidade de fps (frames por segundos), que também vai implicar em um custo maior.
Instale sempre placas de DVR que tenham no mínimo 30fps, pois a gravação das imagens será quase em tempo real.

**Caracteristicas e Funções mínimas de um sistema de CFTV digital**

- Características Básicas do Software

-**Idioma**
O idioma do software de operação no gravador digital deverá ser em português (do Brasil).

-**Interface**
Interface gráfica única, fator indispensável para atender aos objetivos de operação do SISTEMA, com botões (ícones, indicadores, comandos) para as funções principais - status e seleção de câmeras, modo de divisão da tela, botões para chamada das telas de configuração, controle PTZ (pan/tilt/zoom), status das entradas e saídas digitais, status dos sinais das câmeras, data e hora. - obrigatoriamente, disponíveis no painel de exibição.

**-Compatibilidade**

O SISTEMA deverá ser, pelo menos, compatível com o padrão NTSC - 60 Hz.

**– Exibição**

Controle de Exibição

O SISTEMA deve oferecer, pelo menos, os seguintes controles para exibição das imagens:

a) Opção para exibir, em mosaico, de uma a trinta e duas imagens simultâneas (pelo menos dezesseis imagens simultaneamente em cada servidor ou estação remota).

b) Controle do equipamento de PTZ (Pan/Tilt/Zoom) através do software, por botões ou ícones, com ajuste de foco e íris.

Exibição de Identificação e "Status" das Câmeras

Deve-se poder atribuir um "nome" para identificar cada câmera e não apenas um número, com distinção na cor para possibilitar o agrupamento de câmeras por tipo ou local - ex.: todas as câmeras móveis terão identificadores na cor azul e as fixas na cor verde.

A Identificação das câmeras e respectiva data, horário e modo de gravação devem ser registrados no SISTEMA e exibidos na tela.
Com relação ao modo de gravação, a tela deve exibir - através de indicadores, cores e/ou ícones - a situação (status) de cada câmera.

Os "status" exibidos devem ser, pelo menos:

a) Câmera desativada.
b) Câmera em modo de visualização.
c) Câmera em modo de visualização e gravando (manual, permanente ou por horário determinado).
d) Câmera em modo de visualização e gravando por detecção de movimento.

Velocidade de Exibição
A velocidade de exibição das imagens no servidor, ou a taxa de fps (frames/quadros por segundo), deves ser de, no mínimo, 30 fps - 30 frames/quadros por segundo - para cada câmera. Assim, a velocidade de exibição das imagens deve ser de no mínimo 480 fps para cada servidor com 16 câmeras ou 960 fps na hipótese de servidor único para 32 câmeras.

Exibição de Alarmes

Para efeito de detecção de movimento, o software deve fornecer indicadores - através de cores ou ícones- para informar ao operador o estado de todos os alarmes. Estes indicadores devem informar, pelo menos, três estados possíveis de alarmes de detecção de movimento:

a) Alarme desativado.
b) Alarme acionado.
c) Alarme programado para um determinado período que não o tempo presente.

**– Alarmes**

Alarme de Detecção de Movimento

Ao software deve estar incorporada a função de detecção de movimento para que áreas específicas, cobertas pelo campo de visão de cada câmera, possam ser programadas de forma que o SISTEMA possa reagir a qualquer tipo de movimento, acionando mecanismo de gravação e/ou alarme.

A ocorrência de movimento será detectada pelo relacionamento entre imagens sucessivas de vídeo, capturadas pelas câmeras.

Para desempenhar esta função, o software deve ser capaz de mapear a tela em, pelo menos, 400 quadros de detecção ou múltiplas áreas retangulares por câmera.

Ajuste de Sensibilidade

O software deve permitir a definição de sensibilidade para a função de Detecção de Movimento, de forma que o operador do SISTEMA possa encontrar o ajuste ideal evitando falsos alarmes ou falhas na detecção.

O ajuste deve se dar através dos próprios recursos disponíveis no SISTEMA e deve possuir uma graduação com pelos menos 16 níveis de resolução. Cada área retangular de detecção de movimento deve ter ajuste de sensibilidade individual.

Alarmes Externos

O SISTEMA deve estar apto a operar com, pelo menos, um número de alarmes externos correspondente ao de câmeras através de transdutores e, portanto, integrado à(s) central(is) de alarme(s) externa(s).

Alerta de Alarmes

Caso uma entrada de alarme seja disparada, o software deve ser capaz de alertar o operador por indicador luminoso na tela e iniciar a gravação da câmeras.

**– Gravação**

Parâmetros de Gravação

A gravação deve ser programada para cada câmera ou grupo de câmeras com pelo menos seguintes parâmetros:

a) Qualidade da imagem.
b) Taxa de gravação em frames por segundo.

Tipos de Gravação

O SISTEMA deve permitir, pelo menos, 06 (seis) tipos de gravação para cada uma das câmeras, a seguir definidos como:

a) Gravação permanente: as câmeras selecionadas podem ser programadas para gravar permanentemente, mantendo o registro contínuo das imagens do local monitorado.
b) Gravação instantânea: em qualquer momento, o operador poderá iniciar, ou interromper, a gravação de uma câmera.
c) Gravação pré-programada: programação de gravação das imagens das câmeras, em horários, e por períodos pré-programados, de acordo com o calendário.
d) Gravação por alarme: quando da ocorrência do movimento, ou outro evento detectado por alarme externo, será iniciada, automaticamente, a gravação da imagem onde ocorreu o evento.
e) Gravação por pré-alarme: semelhante à gravação por alarme, com a diferença de que a gravação da imagem da câmera selecionada incluirá as imagens que antecederam o estímulo causador do disparo do alarme.
f) Gravação total de emergência: função para acionamento automático da gravação de todas as câmeras em caso de emergência, permitindo ao operador acionar a gravação imediata de todas as câmeras com qualidade de resolução e velocidade máximas.

Tempo de Gravação Pré e Pós-Alarme

Para efeito da gravação por alarme e pré-alarme, deve ser possível, também, configurar o tempo de gravação pré e pós alarme.

a) Pré-alarme - de 01 até, pelo menos, 80 imagens (anteriores ao evento);
b) Pós-alarme - de 01 até, pelo menos, 90 segundos (posterior ao estímulo ausador do disparo do alarme).

Modo de Gravação

O SISTEMA deverá exigir a modalidade de gravação Circular: a gravação irá sobrescrever os arquivos mais antigos, assim que o disco rígido (HD) estiver cheio. O intuito é que não haja interrupção no serviço de gravação caso não haja possibilidade de realizar backups por um longo tempo.

Velocidade de Gravação

A velocidade de gravação das imagens, ou a taxa de fps (frames/quadros por segundo), é fator preponderante em qualquer sistema de segurança, pois, é literalmente indispensável que as imagens sejam gravadas em tempo real, ou seja, no mínimo a 30fps - 30 frames/quadros por segundo - para cada câmera. Assim, a velocidade de gravação das imagens deve ser de no mínimo 480 fps para cada servidor com 16 câmeras ou 960 fps na hipótese de servidor único para 32 câmeras.

Desta forma, seja para 32 câmeras conectadas a dois servidores ou para 32 câmeras conectadas a um servidor, a velocidade de gravação das imagens deve ser ajustável entre, pelo menos, 0,2 fps a 30 fps por câmera.

Em hipótese alguma, ou sob circunstância nenhuma, o SISTEMA poderá incorporar um servidor (ou DVR - Gravador de Vídeo Digital) que não seja capaz de, pelo menos, gravar imagens de acordo com uma das hipóteses a seguir:

a) Para cada servidor com 16 entradas, o SISTEMA deve ser capaz de gravar imagens das 16 câmeras a, no mínimo, 480 fps;
b) Para cada servidor com 32 entradas, o SISTEMA deve ser capaz de gravar imagens das 32 câmeras a, no mínimo, 960 fps;

Resolução

A resolução das imagens gravadas deve ser otimizada para ocupar espaço adequado no servidor e deve ser limitada pela própria resolução do sinal NTSC (evitando captura de informação adicional e não utilizável). Por isso, o SISTEMA deverá suportar ao menos o formato CIF 320x240.

**- Reprodução e Pesquisa**

Para efeito de reprodução e pesquisa dos arquivos gravados, o SISTEMA deve disponibilizar, pelo menos:

a) Reprodução ao inverso: visualização do vídeo com o tempo invertido, indo do final para o início.
b) Controle de velocidade: acelerar ou reduzir a velocidade de reprodução de um trecho de vídeo gravado.

c) Reprodução simultânea: reproduzir simultaneamente, pelo menos, quatro imagens de vídeo, anteriormente gravadas, na mesma tela.
d) Reprodução de imagem parada (Snap shot): escolher e congelar um quadro de imagem de vídeo, de forma que este possa ser gravado como "foto" - imagem congelada de um quadro (frame) de vídeo - permitindo, inclusive, sua ampliação e impressão.
e) Função "Zoom in" (aproximação): para observar detalhes quando da reprodução de uma imagem gravada em pelo 2x (pelo menos 640x480).
f) Pesquisa de vídeo por tipo: permitir a identificação do tipo de gravação que originou o arquivo gravado, ou seja, se manual, programada, por alarme ou por detecção de movimento.
g) Pesquisa de vídeo por período: permitir a identificação da data e horário de início e do fim do período a ser pesquisado.
h) Pesquisa por detecção de movimento em área restrita: permitir que a busca seja feita pela detecção de movimento em uma área restrita do vídeo gravado, mesmo que o vídeo tenha sido gravado em modo permanente.

**– Simultaneidade**

Reprodução, gravação, transmissão e exibição em simultâneo: deve ser possível assistir simultaneamente a reprodução das imagens gravadas paralelamente à gravação das imagens das câmeras e a exibição destas ao vivo, em conjunto também com a transmissão dos arquivos gravados para as unidades remotas, ou seja, sem interferência ou interrupção no processo de gravação e visualização inerente ao SISTEMA.

**- Armazenamento de Arquivos e Backup de Segurança**

<u>Armazenamento</u>

O SISTEMA deverá contemplar capacidade de armazenamento de, pelo menos, 700GB em disco rígido (HD), sendo, na hipótese de dois servidores (ou DVR digitais), a capacidade de armazenamento de, no mínimo, 350GB em cada disco rígido de cada servidor. O SISTEMA deverá, ainda, permitir a conexão com unidades (dispositivos) de armazenamento externo (RAID). Assim, haverá duas possibilidades de armazenamento de arquivos: armazenamento local e armazenamento externo:

a) Armazenamento local: deve ser capaz de gravar os arquivos de vídeo no disco rígido do servidor especificado para esta finalidade.
b) Armazenamento externo: deve ser capaz de gravar os arquivos de vídeo diretamente em uma unidade de armazenamento externo ou removível.

**Obs** - Para efeito de capacidade de armazenamento mínimo, descrita neste capítulo, não será mensurada a capacidade de unidades de armazenamento adicionais ou externas, devendo, portanto, o servidor do SISTEMA contemplar unidade de armazenamento interno (HD) de, pelo menos, 700 GB ou, na hipótese de dois servidores, duas unidades de, no mínimo, 350 GB, cada.

Formato

Os arquivos de vídeo devem ser comprimidos e armazenados em formato que evite alterações indevidas e, evidentemente, descomprimidos quando da reprodução do arquivo gravado.

Backup

O SISTEMA deve permitir o "backup" parcial ou total de todos os arquivos armazenados no servidor. O "backup" poderá ser feito em unidades externas (disco rígido removível, fita DAT, etc).

Função de Backup em Simultâneo

O Backup simultâneo é indispensável para sistemas, como o SISTEMA, projetados para monitorar e gravar ambientes 24 horas por dia. Assim, enquanto durar o processo de "backup", o SISTEMA deve ser apto a manter sua operação de gravação e/ou exibição de imagens, simultaneamente.

Preservação da Configuração

O SISTEMA deve preservar a configuração em caso de, eventual, falha no servidor e caso seja necessário "reiniciar" o SISTEMA.

**- Administração do Sistema**

Deverá existir, pelo menos, dois níveis hierárquicos para a operação do SISTEMA

**- administrador e usuário.**

Atribuições do Administrador

O administrador terá poder e controle total sobre o SISTEMA, sendo atribuição exclusiva deste a configuração do SISTEMA bem como alterações, supressões ou acréscimos, que se fizerem necessários. O administrador poderá constituir outro(s) administrador(es) e usuário(s).

Com relação aos usuários, compete ao administrador a atribuição de senhas e o condicionamento destes referente ao acesso ao SISTEMA, no que diz respeito a, pelo menos:

a) Inserir e excluir usuários, bem como modificar as atribuições destes.
b) Acesso remoto.
c) Configuração do servidor.
d) Configuração das câmeras.
e) Configuração da programação de gravações.

f) Configuração dos alarmes.
g) Visualização e gerenciamento do registro.

Atribuições do Usuário

O usuário terá única e exclusivamente os poderes que lhe forem conferidos pelo administrador.

**- Acesso Remoto**

Este modo deve permitir ao usuário, conectado através de estação remota - via Internet, rede local ou linha telefônica - a capacidade de operar o SISTEMA de acordo com os limites definidos pelo SISTEMA e pelo administrador.

Funções

Para efeitos de acesso remoto o SISTEMA deve ser, pelo menos, capaz de:

a) Manter um "log" (registro) com o histórico do acesso de cada usuário remoto, indicando ao administrador quem utilizou o SISTEMA, e quando.
b) Possibilitar o acesso remoto, resguardadas as limitações especificadas e as estabelecidas pelo administrador, aos recursos do SISTEMA.
c) Permitir a um usuário, de cada vez, usar o Controle de PTZ, de acordo com a "ordem de chegada" ao controle.

Restrições e Limites para Acesso Remoto

O SISTEMA não deverá permitir para efeito de acesso remoto, nem mesmo para o administrador, a alteração das configurações do SISTEMA no servidor.

a) O SISTEMA não deve oferecer limite de número de usuários remotos conectados ao(s) servidor(es) por conexão via LAN.
b) O SISTEMA deve oferecer um limite máximo de 20 usuários remotos conectados ao(s) servidor(es) por conexão via Internet.
c) O SISTEMA deve oferecer limite de máximo de 01 usuário remoto conectado ao servidor por conexão dial-up.

**– Upgrade**

Gratuidade de atualizações: para prevenir a obsolescência tecnológica deverão ser garantidas ao Órgão/Empresa atualizações gratuitas dos softwares por um período de, pelo menos, 24 meses.

Entende-se por esta gratuidade, a não cobrança de qualquer valor referente ao produto que não diga respeito exclusivamente às despesas referentes ao custo físico da própria mídia (CDs ou disquetes) e despesas de envio destes para a sede do Órgão/Empresa.

Sistema de Monitoramento Remoto

Sistema de vídeo monitoramento remoto:

Conheça a última novidade em segurança eletrônica, o inovador sistema de monitoramento de imagens on-line,com ele seu patrimônio será vídeo monitorado da forma que você quiser de onde você estiver. O sistema e composto por câmeras instaladas em pontos estratégicos, que são interligadas nas placas de capturas ligadas em um computador programados por software.

Visualização e monitoramento remotos totais da área protegida.

O usuário poderá acessar o sistema que esta sendo monitorado, remotamente de qualquer computador ligado a internet,podendo visualizar as imagens simultaneamente e a qualquer momento visualizar apenas uma na tela inteira.

O sistema permite, quando o local estiver sendo invadido, ele avisa através de um sinal de bip no seu computador.

Controle de acesso,rondas virtuais, e acionamento de dispositivos tais como luzes sirenes e outros , efetuados remotamente .

Gravação de imagens criptografadas, impossibilitando a alteração de imagens.

Altamente personalizável, de acordo com as sua necessidade.

Câmera de Rede

Descrição:

Câmera de rede Sony com capacidade de pan, tilt, zoom e aplicações de monitoramento remoto e webcasting. Visualização de imagens e movimentos controlados apartir do browser de um PC sem a necessidade de se instalar programas ou plug-ins. Ela possui compressão JPEG e pode ser ajustada para transferir estas imagens para um e-mail ou servidor FTP específico à uma taxa de 30 fps. Possui entrada de cartão PCMCIA para expansão de memória e um conector de saída de vídeo composto analógico para armazenar as imagens em um gravador local.

Existem duas versões: o modelo Sony SNC-RZ30N com padrão de cores NTSC e o modelo Sony SNC-RZ30P em PAL.

A Câmera de Rede Sony possui:

**Monitoramento Remoto-** Permite que você controle o aparelho e veja as imagens ao vivo pela rede, necessitando de uma conexão disponível e um navegador.

**Pan/Tilt/Zoom (PTZ) Silencioso-** Possui um PTZ de alta velocidade e silencioso. Apresenta zoom 25x óptico/300x digital, 340° de pan que pode ser cobertos em 2 segundos e 115° de tilt que podem ser cobertos em 1,5 segundos.

**Imagem de Alta Qualidade com Parâmetros Selecionáveis-** Utiliza o formato JPEG padrão com uma taxa de compressão selecionável entre 1/5 e 1/60 para um ajuste máximo de 30 fps. Apresenta opções no software para combinar a qualidade da imagem com a largura de banda da conexão de rede, evitando que as imagens congeladas apareçam embaçadas ou quebradas.

**Detecção de Movimento/Ativador de Alarme-** Quando houver um movimento no campo de visão da câmera, ela ativa um alarme que pode ser configurado com até três sensores para expandir a funcionalidade. Qualquer um ou todos os sensores podem ser ajustados para ativar um alarme ou enviar um sinal para um dispositivo de travamento de porta.

Podem também enviar a imagem que foi capturada no momento em que o alarme foi ativado para um endereço de e-mail ou para um servidor FTP. Como esta câmera possui 8 MB de RAM projetados com um buffer e uma alta velocidade de transferência de dados com uma capacidade até 30 fps, centenas de imagens podem ser temporariamente armazenadas no RAM e transferidas.

**Acesso Simultâneo-** Até 50 usuários podem acessar simultâneamente a câmera. Dois modos de controle podem ser ajustados pelo administrador. Um modo dá prioridade ao usuário que tentou controlar a câmera pela última vez, o outro é baseado em tempo.

Quando o modo de tempo está ajustado, a prioridade é dada ao usuário por um tempo específico e quando este esgota, a próxima pessoa que assumir o controle é dada como prioridade pelo mesmo tempo.

**Transferência de Imagens usando o FTP/SMTP-** Como o SNZ-RZ30 suporta tanto FTP como SMTP, os dados de imagem congelada podem ser transferidos de acordo com a necessidade, tanto em um servidor FTP como para um endereço de e-mail específico, em JPEG anexo.

**Duas Entradas para Expansão Tipo II PCMCIA-** Podem ser usadas para aumentar a capacidade de armazenamento do aparelho adicionando um cartão de memória flash ou cartão ATA Drive de Disco Rígido(HDD). Mídia de gravação como um cartão Memory Stick com um adaptador para PC também pode ser usada.

**Saí de Vídeo Composto Analógico-** Envia um sinal de vídeo composto analógico através conector BNC do painel traseiro do aparelho. Essa função é ideal para enviar sinais para um dispositivo de gravação local ou monitor.

**Apontamento Direto ou Vetoração-** É um método alternativo de pan e tilt. Quando selecionado, um painel simulado aparece na tela GUI (Interface Gráfica do Usuário), permitindo o "apontamento direto" ou "vetoração".

Função "Tour": Permite ao usuário pré-ajustar até cinco padrões de leitura, com até 16 posições em cada leitura com a finalidade de monitorar determinadas áreas de um ambiente.

**Função Recorte-** O administrador pode determinar uma área na imagem a ser recortada com finalidade de monitorar um local específico e reduzir o tamanho das imagens.

**Modo Dia/Noite-** Permite que as imagens sejam visualizadas em baixas condições de iluminação, tornado a imagem monocromática para uma maior nitidez.

<u>Recursos de Segurança de Rede:</u>

**Filtro IP-** O acesso do usuário ao SNC-RZ30 pode ser limitado pelo filtro IP. Até 10 diferentes grupos podem ter uma faixa de endereço IP. Isso Permite que o usuário com o endereço de IP em uma faixa definida acesse a câmera, enquanto nega o acesso a outros endereços.

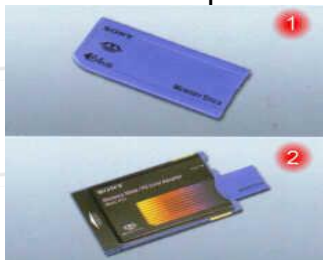
**Proteção de Senha-** Nome do usuário e senhas podem ser determinados para permitir quatro níveis de acesso. Geralmente o administrador possui acesso/controle completo da câmera, enquanto os outros três níveis podem ser ajustados para uso limitado das funções, como controle PTZ, visualização ou controle de ativação.

## Características:

Modelos Sony SNC-RZ30N (NTSC) e Sony SNC-RZ30P (PAL);
Alimentação: 12 VDC via adaptador ou 100/240VCA;
Consumo: 21.6 W;
Peso: 1.2Kg;
Dimesões (AxLxP): 175x140x144mm;
Protocolos suportados: DHCP, TCP/IP, HTTP, ARP, FTP, SMTP, ICMP e SNMP;
Resolução de 480 linhas à 3 lux para saída de vídeo analógica;
30(máx) FPS;
Íris Auto/Manual;
Zoom óptico de 25x e 300x com zoom digital;
Pan com ângulo de -170º a +170º;
Tilt com ângulo de -90º a +25º;
Interface Ethernet: 100Base-TX/10Base-T com conector RJ-45;
PCMCIA Tipo II x 2;
3 entradas para sensor e 2 saídas para alarme;
Processador de 32-bit com 32MB de ram;
8MB de memória flash embutida.
Modo dia e noite;

Acessórios Fornecidos

Kit de instalação no teto;
Adaptador de alimentação CA;
Cabo de alimentação CA;
Cabo Ethernet (cabo cruzado de categoria 5 UTP);
CD-ROM (programa de configuração e guia do usuário);
Receptor de I/O;
Manual de instalação;
Núcleo de ferrite.

Acessórios Opcionais

-Memory Stick (1) com capacidade de 8MB, 16MB, 32MB, 64MB, 128MB;

-Adaptador de cartão Memory Stick/PC (2).

# Instalação de dispositivos de CFTV

## Fontes

Acessório básico utilizado pela maioria das câmeras para a sua alimentação por energia estabilizada.

Fonte 300 MA

GIRARDI

- Fonte de alimentação estabilizada para câmera.
- Bivolt
- 300MA 12V
- 300MA 9V

Fonte 500 MA

GIRARDI

- Fonte de alimentação estabilizada para câmera.
- Bivolt
- 500MA 12V
- 500MA 9V

# Cabos e conectores para o CFTV

## -Cabo Coaxial

Consiste em um fio de cobre rígido que forma o núcleo e uma malha metálica. São isolados por um dielétrico de alta qualidade e a malha é coberta por uma capa plástica protetora. A malha reduz sensivelmente a interferência eletromagnética, dando ao cabo uma maior imunidade a ruídos. Apresentam modelos com impedância de 50, 75 e 93 ohms.

Além de sua utilização em sistemas de segurança e circuitos fechados de TV, é muito usado para transmissão de sinais de televisão e em redes locais de computadores. Abaixo são mostradas as partes de um cabo coaxial e dois modelos de conectores utilizados: BNC e F.

Coaxial com BNC

Coaxial com conector F

Cabo Coaxial - RGC 59 / 45
Cabo Coaxial Celular.

Cabo Coaxial - RGC 59 / 67
Cabo Coaxial Celular.

Cabo Coaxial - RGC 06 / 67
Cabo Coaxial Celular.

Cabo Coaxial - RGC 59T3
Cabo Coaxial Celular com
alimentação de câmeras

Cabo Coaxial I - RGC 59T20
Cabo Coaxial Celular com
alimentação de câmeras

Cabo Coaxial Flexível RF 4,00 mm + 2x26 AWG  Para Câmera

RGC06

RGC59ST

Cabo Coaxial RGC 06 Malha tripla
Capa de alumínio+Malha trançada de alumínio + capa de alumínio.(300 %)
Comprimento 100 metros.
Cabo Coaxial RGC 59 Trançado
Malha 67% de cobre estanhado trançado.
Impedância 75 ohms.

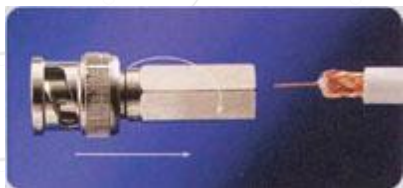
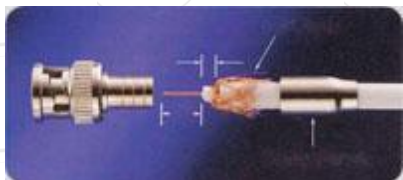
| | | |
|---|---|---|
|  | RG59MG | Comprimento 100 metros.<br>Cabo Coaxial RGC 59<br>Malha 67% de alumínio.<br>Impedância 75 ohms.<br>Comprimento 100 metros. |
|  | RG59TTRM | Cabo Coaxial RGC 59 Tripolar<br>Kmp/Pirelli Trançado<br><br>RGC59 + Flex 3x24 AWG Colorido<br>Malha 67% de cobre estanhado.<br>Impedância 75 Ohms |
|  | CEMTC | Cabo Coaxial Cristal Elevador Malha Trançada<br>Malha 90 % de cobre. |
|  | CAIT | Cabo Especial p/ Alarme de Incêndio<br>Malha Trançada<br>4 x 20 AWG 300 Volts.<br>90% de malha de cobre.<br>Blindagem trançada .<br>Cor vermelha .<br>Com inscrição "alarme de incêndio".<br>Para instalação de sensores em central de alarme de incêndio endereçável. |
| | CBMAN | Cabo Manga 4 Vias<br>4x26 AWG<br>Comprimento 100 metros.<br>Malha de blindagem trançada. |

## Conectores e adaptadores e emendas utilizados em CFTV

TIPO BNC - Para conexão de vídeo

-BNC fêmea

-BNC Macho

## Climpagem de conectores BNC

01 - Fixação por aperto, de conectores do tipo BNC, TNC e F

02 - Fixação por crimpagem, de conectores do tipo BNC e TNC

03 - Crimpagem de conectores BNC e TNC em cabo de 50 Ohms

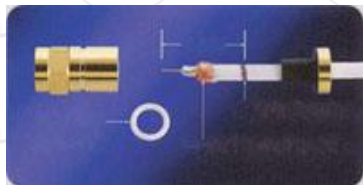
04 - Crimpagem de conectores BNC e TNC em cabo de 75 Ohms

05 - Procedimento para instalar o conector de compressão 'BNC' em cabos

06 - Procedimento para instalar o conector de compressão 'RCA' em cabos

07 - Procedimento para instalar o conector de compressão 'F' em cabos

08 - Procedimento para instalar o conector de compressão 'BNC' em cabos

09 - Procedimento para instalar o conector de compressão 'RCA' em cabos

10 - Procedimento para instalar o conector de compressão 'F' em cabos

Algumas vezes os fios ou conectores estão ligados com um plug com vários terminais, nestes casos há um outro conector no corpo da câmera onde o primeiro deve ser encaixado.

As Câmeras CCD, tem os conectores fixos em seu próprio corpo e, normalmente, eles estão indicados. De uma forma geral temos:

Conector BNC fêmea – saída do sinal de vídeo.
Conector P1 Macho – entrada de alimentação contínua.

## TIPO P1 - Para conexão de áudio

-P1 fêmea

-P1 Macho mono

-P1 Macho estéreo

## TIPO RCA - Para conexão de áudio e vídeo

-RCA fêmea

- RCA Macho

## TABELAS DE CONECTORES

### Tipo RCA

| | | |
|---|---|---|
| | PRCA | Plug RCA |
| | RCAG | Plug RCA Gold |
| | RCAM | Plug RCA Metálico com rabicho |
| | RCAC | Conectores RCA coloridos |
| | RCAFE | Plug RCA Fêmea |
| | RCAFP | Plug RCA Fêmea com porca |
| | RCAFM | Plug RCA Fêmea metálica com porca |

### Tipo F

| | | |
|---|---|---|
| | FCRG59 | Conector F de crimpar RG 59 |
| | FCRG6 | Conector F crimpar RG 6 |
| | FRRG59 | Conector F de rosca RG 59/td> |

| | | |
|---|---|---|
| | FRRG6 | Conector F de rosca RG 6 |
| | FBRG6 | Conector F barril RG 6 |
| | FFEP | Conector F fêmea para painel |
| | SBNC | Soquete BNC para painel |
| | BNCP | Conector BNC de crimpar para painel |

**Adaptadores**

| | | |
|---|---|---|
| | ADAP2 | Adaptador de P2 para J10 Metálico |
| | BNCF | Adaptador BNC para F |
| | PINOF | Adaptador pino para F |
| | FRCA | Adaptador F para RCA1 |

| | | |
|---|---|---|
| | FRCA2 | Adaptador F para RCA |
| | RCAF | Adaptador RCA para F |
| | BNCRCA | Adaptador BNC para RCA |

**Emendas**

| | | |
|---|---|---|
| | EMENF | Emenda "T" para F |
| | EMENRCA | Emenda RCA para RCA em plástico |
| | EMENFM | Emenda F Metálica |

## -Dome e Gabinetes de Proteção

São caixas de proteção para câmeras e minicâmeras. Os nossos domes possuem design arrojado dando um toque a mais na decoração, além proteger e camuflar a sua câmera ou minicâmera.

**Dome**

Os domes também são conhecidos como camufladores.

## Gabinetes de Proteção

Equipamento auxiliar para proteção de câmeras e fontes de alimentação das interpéres e/ou vandalismo, especialmente quando instaladas externamente. Disponível em diferentes modelos e tamanhos, para melhor adaptação da aplicação e estética de cada local.

Sup. Baby

PRISTALME

- SUPORTE BABY
- Em alumínio L=2mm
- Comprimento 110mm
- Adaptável ao gabinete Pristalme

Gabinete

PRISTALME

- GABINETE DE PROTEÇÃO PARA CÂMERA
- Em alumínio
- Dimensões:
  C=115mm
  A= 80mm
  L= 80mm
- Não acompanha suporte (opcional)

Gab. Baby

AMBRIZZI

- GABINETE BABY
- Gabinete pequeno para proteção da câmera do circuito fechado de tv
- Medidas Externas
  Compr.: 183mm
  Alt.: 110mm
  Larg.: 100mm
- Não acompanha suporte (opcional)

Gab. Médio

AMBRIZZI

- GABINETE MÉDIO
- Gabinete médio para proteção da câmera do circuito fechado de tv
- Medidas Externas
  Compr.: 313mm
  Alt.: 110mm
  Larg.: 100mm
- Não acompanha suporte (opcional)

## -Panoramizador

Os movimentadores, também conhecidos como panoramizadores, tem por objetivo abranger uma maior área de supervisão com o uso de uma única câmera. Sendo encontrados em **três tipos básicos:**
Pan (movimentador horizontal), Pan/Tilt (movimentador horizontal e vertical) e Speed Dome (movimentador com câmera acoplada que possibilita diversas funções).

Os modelos que possuem controlador possibilitam dois modos de operação: Manual e Automático, ambos com ajuste de velocídade.

**Manual:** o operador pode controlar o movimentador através de teclas específicas (direita – esquerda).

**Automático:** O movimentador realiza uma varredura continua, sendo limitado por seus fins de curso.

**Aplicacões:**
Centros comerciais, bancos, edifícios, garagens, lojas, supermercados, grandes áreas para monitoração, etc.

| Características Técnicas | Robotic | Speed | Net |
|---|---|---|---|
| Alimentação | 110/220 VCA | 110 ou 220 VCA | 110 ou 220 VCA |
| Ângulo de Varredura | Aproxímadamente 170º | Aproxímadamente 170º | Ajustável |
| Controlador | Acompanha | S/ controlador | Opcional |
| Instalação | Interna e Semi – aberta | Interna | Interna |
| Uso | Câmeras e micro - câmeras | Micro – câmeras | Câmeras e micro – câmeras |
| Dimensões | 12 x 15 x 12 cm | 11 x 11 x 7,0 cm | 12 x 13 x 12 cm |
| Garantia | 6 meses | | |

**Como saber qual é o Sistema ideal para cada tipo de situação?**

Inicialmente, devemos fazer um questionamento da adequação de cada necessidade, de acordo com o local a ser instalado, para tanto devemos definir.

1) Qual a finalidade do Sistema, ou seja, ele será utilizado para inibir, monitorar situações em tempo real ou detectá-las através de gravações, após os acontecimentos?

2) No caso de monitoramento em tempo real, como precisamos da transmissão da imagem, se colorida ou preta e branca (P&B) ou ainda se a visualização será em um monitor profissional ou em aparelhos de TV?

3) Qual a área a ser visualizada com o campo de visão necessário (abertura/alcance) e ainda se a mesma é interna ou externa?

4) A imagem obtida precisa ser documentada (gravação)?

5) No caso de mais de uma Câmera, a opção é por vários monitores ou por equipamentos que determinam a visualização seqüencial ou por divisor de tela?

Essas são algumas perguntas básicas que ajudam na melhor definição dos equipamentos que formam o Sistema.

Podemos dizer que um Sistema de CFTV é composto por 2 equipamentos básicos: as Câmeras com suas Lentes e os Monitores (Profissional ou TV).

## Manual de instalação e configuração para o sistema AverJet Mídia (super DVR)

O sistema pode ser aplicado na plataforma:

Operation System: Window2000 / XP
DirectDraw:  Microsoft DirectX 9.0
Placas de vídeo: GeForce2, GeForce4, FX5200, ATI Rage128
Chip Set: Intel Series P3 / P4.

As placas mães mais indicadas são:

GIGA: GA-8IRXI (Intel 845D)
GA-8IE2004 (Intel 845E)
GA-6OXT (Intel 815EP)
GA-8PE800 (Intel 845PE)
GA-8IPE1000-G (Intel 865PE)
ASUS: P4S8X (Sis 648)
TUSL2-C (Intel 815EP)
P4P800 (Intel 865PE)
MSI: MS-6566E (Intel 845E)
Intel845DDA+(Intel 845E)

Recommended System:

CPU: Intel PIII processador mínimo 800MHz
Memória RAM: mínimo de 256M
Placas de vídeo: GeForce2, AGP minimum 32M
Sistema operacional: Windows2000 / XP
Placas de rede: 10/100M Network Adaptor

Especificação do sistema

Format: NTSC / PAL
Resolution: 352×288 (PAL) / 320×240 (NTSC)
Maximum Frame rate per channel: 25 fps (PAL), 30 ftp (NTSC)
Screen set: resolution 1024×768, color quality 16 bits or 32 bits
Compression code rate: 50kbps – 1.2Mbps
Data format: MPEG4
Instalação da placa de video captura
Instalação da placa de 4 canais

Placa de captura com 04 canais

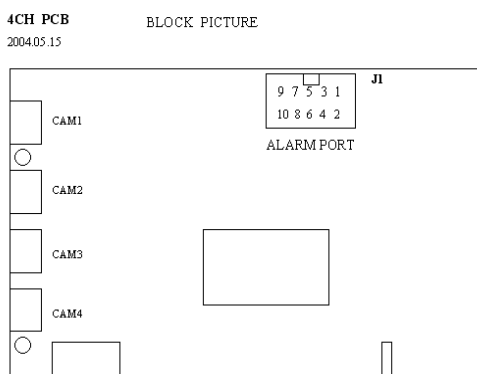



Tabela-Descrição da pinagem da placa

| Pin Port | Define | Interpret |
|---|---|---|
| 1PIN | 5V | Power Source (5V) |
| 2PIN | ALARM_COM | Alarm COM |
| 3PIN | ALARM_NC | Alarm Normal Close |
| 4PIN | ALARM_IN1 | Alarm Input 1 |
| 5PIN | ALARM_NO | Alarm Normal Open |

| 6PIN | ALARM_IN2 | Alarm Input 2 |
|---|---|---|
| 7PIN | GND | Ground |
| 8PIN | ALARM_IN3 | Alarm Input 3 |
| 9PIN | GND | Ground |
| 10PIN | ALARM_IN4 | Alarm Input 4 |

**Observação:**

Antes de instalar a placa de video na placa no slot PCI da placa mãe instale o Direct X9.

Instale a placa de vídeo na placa mãe, e ligue o computador.

**Atenção:** caso apareça uma menssagem de reconhecimento de um novo hardware click em cancelar
Insira o CD de intalação do sistema de DVR que veio com a palca de captura na unidade de CDROM.

**CENTEC – CENTRO DE ENSINO DE TECNOLOGIAS**

**Elaboração e diagramação:** Robson Wagner

**Digitação e Revisão:** Robson Wagner Gomes da Rocha

**Finalização:** Robson Wagner Gomas da Rocha

“Sempre estudem e nunca abusem”

Robson Wagner – instrutor e diretor do Centec cursos